



**INSTITUTO POLITÉCNICO DE COIMBRA**  
**ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA**

**Mestrado em Engenharia Alimentar**

**Relatório de Estágio Profissionalizante**

**A linha assética e um novo produto na  
Sociedade da Água de Luso**

**Paula Cristina Lindo Duarte Couceiro**

Coimbra

2014



**INSTITUTO POLITÉCNICO DE COIMBRA**  
**ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA**

**Mestrado em Engenharia Alimentar**

**Relatório de Estágio Profissionalizante**

**A linha assética e um novo produto na  
Sociedade da Água de Luso**

**Paula Cristina Lindo Duarte Couceiro**

Orientador: Doutor Rui Costa

Local de estágio: Sociedade da Água de Luso, S.A.

Coimbra

2014

*Este Relatório de Estágio Profissionalizante foi elaborado expressamente para a obtenção de grau de Mestre de acordo com o despacho nº 19151/2008, referente ao Regulamento do Ciclo de Estudos conducente à obtenção do grau de Mestre do Instituto Politécnico de Coimbra.*

## **AGRADECIMENTOS**

Dedico este espaço a todos os que me acompanharam nesta etapa, que me ajudaram a ultrapassar as dúvidas e problemas, que contribuíram para a minha formação académica e pessoal e que me fizeram sorrir mesmo em momentos difíceis.

À SAL por me dar a possibilidade de progredir com os estudos académicos e assim aplicar os conhecimentos adquiridos, para benefício da empresa e a nível pessoal.

Ao Dr. Rui Costa e restantes professores do MEAL, aos meus colegas da SAL e de mestrado, por todos os momentos de ajuda, de esclarecimento, de disponibilidade e pelas orientações dadas ao longo do curso e durante o estágio, o que foi muito importante para o decorrer do mesmo.

A toda a minha família e amigos por me terem apoiado e ajudado ao longo do estágio e ao longo da minha vida.

A todos muito obrigada pela ajuda, compreensão e afeto.

Com este estágio atinjo o objetivo de melhorar a minha performance e de poder realizar melhor as minhas funções na Sociedade da Água de Luso e em qualquer área alimentar.

## RESUMO

Este estágio e relatório foram realizados no âmbito da unidade curricular “Estágio Profissionalizante” pertencente ao Mestrado em Engenharia Alimentar da Escola Superior Agrária de Coimbra. O estágio decorreu na Sociedade da Água de Luso, S.A. (SAL), de janeiro a junho de 2014.

Os objetivos do estágio são a compreensão do funcionamento da linha assética, linha 5C (L05C), a validação de um novo produto, Luso de Fruta com água de coco, a análise de perigos deste mesmo produto e a atualização dos procedimentos.

Inicialmente efetua-se uma breve introdução sobre a SAL, a sua história, os seus produtos, as suas inovações e os sistemas de gestão.

Após a introdução inicia-se a explicação do funcionamento da L05C, dedicada exclusivamente ao enchimento de refrigerantes, tendo sido caracterizada em cada uma das suas secções.

A SAL propõe na sua missão ter a “inovação” sempre presente; assim, está em constante procura de novos produtos. A última inovação foi o desenvolvimento de Luso de Fruta com água de coco, na L05C. Sendo então, por último, descrita a validação deste produto, a análise de perigos e os procedimentos inerentes da qualidade e da segurança alimentar que foram sujeitos a atualização.

Os principais obstáculos foram a compreensão de todos os passos do processo de enchimento da L05C no tempo esperado, dado que a produção desta linha se limita geralmente a uma semana por mês. E ainda, apesar do lançamento do novo produto ter sido dentro das datas esperadas, a produção da imagem final do rótulo foi mais demorada devido a falha do fornecedor.

Palavras-chave: Engarrafamento de refrigerantes, Luso de Fruta, Novo produto, Sistemas de gestão, Segurança alimentar

## **ABSTRACT**

The training and this report have been prepared under the discipline "Professional Training" for the completion of the Master in Food Engineering at Escola Superior Agrária de Coimbra. The training took place at Sociedade da Água de Luso, S.A. (SAL), from the period of January to June, 2014.

The objectives of the training were the understanding of work of aseptic line, line 5C (L05C), the validation of a new product, the Luso de Fruta with coconut water, the hazard analysis for this product and the update of procedures.

Initially was made a brief introduction of SAL, its history, its products, its innovations and management systems.

After the introduction begins the explanation of working of line 5C, dedicated only to fill soft drinks, and is described in each of its sections.

SAL proposes in its mission having the "Innovation" always present, so SAL is constantly looking for new products. The latest innovation was the development of Luso de Fruta with coconut water, in line 5C. At last, is described the validation of the new product, its hazard analysis and the related procedures of quality and food safety have been updated.

The main barriers were the understanding of all steps in the process filling of line 5 in time, because the production of this line is usually limited to one week per month. Although the launch of the new product was on time, but the production of the final image of the label has been delayed due to a supplier failure.

Keywords: Bottling soft drinks, Luso de Fruta, New product, Management systems, Food safety

# ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. APRESENTAÇÃO DA EMPRESA - SAL .....	3
2.2 A História da SAL .....	3
2.1 Tipos de água .....	5
2.3 Variedades de embalagens e produtos .....	8
2.4 Enquadramento legal da exploração e comercialização de águas.....	11
2.5 Controlo da qualidade na SAL.....	12
3. SISTEMA DE GESTÃO .....	15
3.1 Gestão da qualidade .....	16
3.2 Segurança alimentar .....	19
4. LINHA ASSÉTICA.....	24
4.1 Descrição da linha assética.....	26
4.2 Funcionamento da linha assética .....	36
4.3 Produtos / Fluidos utilizados na linha assética .....	39
5. ACOMPANHAMENTO DE TESTES EM LINHA E VALIDAÇÃO DO NOVO PRODUTO.....	42
5.1 Acompanhamento de testes em linha.....	44
5.2 Validação do novo Produto .....	45
5.3. Atualização de documentação na empresa .....	50
CONCLUSÃO .....	52
BIBLIOGRAFIA.....	53
ANEXOS.....	54

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Evolução do Logótipo .....	4
Figura 2 - Armazém .....	4
Figura 3 - Engarrafamento .....	4
Figura 4 - Garrafa compactável .....	9
Figura 5 - Diminuição da altura do gargalo .....	9
Figura 6 - Forma inicial das garrafas.....	9
Figura 7 - Espectrofotómetro de absorção atómica .....	13
Figura 8 - Cromatógrafo iónico .....	13
Figura 9 - Rampa de filtração.....	14
Figura 10 - Símbolo de produto certificado “CERTIF” .....	17
Figura 11 - Etapas de implementação do sistema de segurança alimentar [5].....	23
Figura 12 - Produtos da Linha Assética .....	24
Figura 13 - Fluxograma geral da L05C (Adaptado de [5]) .....	25
Figura 14 - Principais sistemas que compõem a L05C (Adaptado de [12]) .....	26
Figura 15 - Entrada no sistema de compartimento DPTE e luvas para manuseamento interno na enchedora .....	27
Figura 16 - Zona de esterilização da enchedora .....	28
Figura 17 - Zona de entrada de garrafas na enchedora .....	28
Figura 18 - Sistemas de inversão das garrafas .....	29
Figura 19 - Pormenor do modo de pulverização da solução de PAA [12].....	30
Figura 20 - Zona do carrossel de enchimento e rodas de transferência .....	30
Figura 21 - Bico de enchimento .....	31
Figura 22 - Sistema de elevação, orientação e distribuição das cápsulas.....	31
Figura 23 - Pormenor da zona de pulverização da solução de PAA.....	32
Figura 24 - Pormenor da zona de pulverização da água estéril .....	32
Figura 25 - Torre de fecho das garrafas.....	34
Figura 26 - Roda “descensor” das garrafas.....	34
Figura 27 - Rotuladora .....	34
Figura 28 - Envolvedora na fase inicial e um pack .....	35
Figura 29 - Palete em momento de carga .....	35
Figura 30 - Transportadores .....	36
Figura 31 - Vários produtos com água de coco.....	43
Figura 32 - Percentagem selecionada do ingrediente água de coco .....	43
Figura 33 - Teste industrial em linha .....	45
Figura 34 - Imagem final do rótulo .....	47
Figura 35 - Cartaz publicitário do Luso de Fruta com água de coco.....	49

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 Informação nutricional do novo produto .....	50
---	----



## **SIMBOLOGIA E ABREVIATURAS – Glossário**

AIC - Aseptic Intermediate Cleaning  
APCER - Associação Portuguesa de Certificação  
APIAM - Associação Portuguesa Industrial Águas Minerais  
AdCH - Água destinada ao Consumo Humano  
CIP - Cleaning In Place  
COP - Cleaning Outside Place  
ESA - Equipa da Segurança Alimentar  
ESAC - Escola Superior Agrária de Coimbra  
ETAR - Estação de tratamentos de águas residuais  
HACCP - Análise de Perigos e Controlo de Pontos Críticos  
ISO - International Standardization Organization  
MEAL – Mestrado em Engenharia Alimentar  
MTI - Manual Técnico Industrial  
MSGSA - Manual Sistema de Gestão e Segurança Alimentar  
PAA - Ácido paracético  
PCC – Ponto Crítico de Controlo  
PET - Politereftalato de etileno  
PLC - Estação de Comando e Controlo L05C  
PPR – Programa de pré-requisitos  
PPRO's - Planos Pré-requisitos Operacionais  
PVC - Policloreto de vinilo  
SAL - Sociedade da Água de Luso, S.A.  
SCC - Sociedade Central de Cervejas e Bebidas, S.A.  
SGSA - Sistema de Gestão da Segurança Alimentar  
SGQ - Sistema de Gestão da Qualidade  
SIP - Sterilisation In Place  
SOP - Sterilisation Outside Place  
S&N - Scottish and Newcastle  
UV/VIS - Ultravioleta / visível

# 1. INTRODUÇÃO

Este documento, enquadrado no Mestrado em Engenharia Alimentar (MEAL) da Escola Superior Agrária de Coimbra (ESAC), constitui o relatório de estágio concretizado na empresa Sociedade da Água de Luso (SAL). Este estágio teve início em janeiro de 2014 e o seu fim em junho do mesmo ano.

Ao se falar em água o que nos vem à mente é a imagem do planeta azul. Por este ser o mineral mais comum na face da terra e o mais abundante. É um elemento essencial à vida, constitui 80% do corpo do ser humano. É uma essência líquida, que nos parece incolor (isto em pequenas quantidades), sem cheiro e sabor e deve ser consumida com estas características. Caso não esteja nestas condições, a água não se encontra em condições potáveis.

Ao longo dos anos, o consumo de água foi aumentando, nos usos domésticos, industriais (aparecimento das indústrias de engarrafamento no século XIX) e na agricultura, mas tem de ser protegida e preservada, tratada para a indústria e para a diminuição da poluição. Então, desde sempre o ser humano tem estudado o melhor modo de encontrar água para consumo.

A SAL tem um papel importante na produção alimentar, sendo os seus principais produtos a água engarrafada, das marcas Luso e do Cruzeiro e os refrigerantes Luso de Fruta. A missão da empresa é “Ser a melhor empresa portuguesa de bebidas com um crescimento sustentado e com uma contínua melhoria da quota em valor do mercado de bebidas ” [1].

Os consumidores são cada vez mais exigentes e as empresas também. No ambiente que nos rodeia estão presentes microrganismos, tendo estes de ser reduzidos nos ambientes industriais de produção alimentar, para não afetarem a qualidade do produto. Em consequência, o ambiente de trabalho deve estar esterilizado, isto é, sem microrganismos.

A produção de refrigerantes na SAL é efetuada numa linha assética de modo a ter um ambiente controlado e isento de microrganismos, produzindo alimentos seguros e ainda com o benefício de não conterem conservantes e corantes.

O mercado cada vez mais premeia os inovadores, com isto as empresas têm necessidade de desenvolverem novos produtos de modo a se distinguirem face à

concorrência e serem selecionados pelo consumidor. As empresas dedicam uma grande fatia do seu orçamento na área da inovação e desenvolvimento.

Neste relatório de estágio ir-se-á descrever a fábrica, os seus produtos, as análises realizadas aos mesmos, não esquecendo as boas práticas de produção e de higiene, durante todo o seu ciclo, ou seja, até ao consumidor. O relatório inclui também o sistema de gestão, a linha assética, o relato da validação de uma inovação: Luso de Fruta com Água de Coco, produzido na linha assética, o acompanhamento de testes e a análise de perigos do mesmo, bem como a atualização dos procedimentos inerentes a uma empresa certificada. Para tal, realizaram-se os estudos e desenvolveram-se atividades em várias áreas, desde marketing, qualidade e produção.

O objetivo principal deste estágio foi o desenvolvimento das competências na área da engenharia, ou seja, a compreensão de todo o funcionamento da linha assética, realizar o acompanhamento do desenvolvimento de um novo produto, Luso de Fruta com Água de Coco e, por fim, a respetiva validação e análise de perigos do produto.

## **2. APRESENTAÇÃO DA EMPRESA - SAL**

A fábrica da SAL, empresa com 161 anos, situa-se na quinta do Cruzeiro, Vacariça – Mealhada; engarrafa a água mineral natural de Luso, água de nascente Cruzeiro e Amanhecer, a água destinada ao consumo humano (AdCH) e os refrigerantes Luso de Fruta.

No capital da SAL entra a Sociedade Central de Cervejas e Bebidas, S.A. (SCC), em 1970, tornando-se a principal acionista. Assim, a SAL fica associada a esta empresa; sendo a visão de ambas: “Juntos, fazemos as marcas líderes que as pessoas adoram beber.” [1].

Em 2003, a SAL e SCC foram adquiridas pela Scottish and Newcastle (S&N), com sede na Escócia, que ficou com o controlo total destas empresas. Em 2007, a S&N aceitou a oferta de um consórcio formado pela Carlsberg e Heineken (com sede na Dinamarca e na Holanda, respetivamente) para a sua total aquisição. Após consumada a operação, as várias unidades da S&N foram repartidas, tendo a SCC e a SAL ficado a pertencer exclusivamente ao grupo Heineken, a partir de 29 de Abril de 2008.

### **2.2 A História da SAL**

Em 1726, o Dr. Francisco da Fonseca Henriques referiu a existência na vila de Luso, de um “(...) olho de agoa quente (...)”, com possíveis efeitos terapêuticos [1]. Mas as suas qualidades e poderes medicinais foram apenas referenciados em 1775, pelo médico Dr. José António Morais. Foi com a construção de um novo estabelecimento termal que se deu o nascimento de uma empresa e o crescimento da povoação e do lugar.

A água termal de Luso obteve excelentes resultados no tratamento de doenças de pele, mas só em 1894 é que foi comercializada. Foi nesse mesmo ano que houve o primeiro registo de venda de água termal de Luso e que a empresa obteve o seu alvará de concessão. Uma curiosidade é o facto da piscina das termas de Luso ter sido um projeto de Gustave Eiffel [1].

Em 1900, inicia-se o seu engarrafamento, com a compra de equipamentos, como lavadoras, enchedoras e capsuladores. Três anos depois, realiza-se a primeira análise microbiológica, pelo célebre químico francês Dr. Charles Lepierre, que a designou como uma “água muitíssimo pura” [1]; no ano seguinte foi criado um edifício para o engarrafamento. A divulgação da água de Luso fez-se especialmente através de

relatórios elaborados pelo médico Dr. António Ferrão, diretor clínico do estabelecimento termal, desde 1900, que foram entregues a médicos por ele contactados. Estes relatórios anotavam os diversos casos de curas detetadas, sendo ainda acompanhados pelas análises químicas e bacteriológicas realizadas por Dr. Charles Lepierre. Com os resultados obtidos pelos tratamentos, rapidamente se chegou à conclusão empírica que a água termal de Luso possuía “poderes” no tratamento de doenças da pele, do aparelho respiratório e digestivo.

O primeiro logótipo da SAL foi definido em 1916 e foi alterado ao longo dos anos, no entanto, a imagem de uma criança a beber água, simbolizando a “pureza”, continua a inspirar o logótipo da água de Luso [1] já há sete décadas (figura 1), inspirado na escultura do artista plástico Mestre João da Silva.



**Figura 1 - Evolução do Logótipo**

O edifício sede da SAL é o mesmo desde 1925, destinado também ao engarrafamento até à década de setenta (figura 2). Com o seu sucesso foi investido capital para a obtenção de novos equipamentos, como máquinas de lavagem, de enchimento e capsulagem, no ano de 1930.



**Figura 2 - Armazém**



**Figura 3 - Engarrafamento**

Até 1970, o método de engarrafamento era manual, figura 3.

Somente em 1973 se construiu uma fábrica de raiz. Foram efetuadas diversas melhorias: a fábrica foi equipada com máquinas novas, tornando-se possível o

engarraamento do produto em vidro e foi aumentado o caudal da água com novos furos devido à elevada procura da mesma.

No ano de 1993, foi formalmente assinado um protocolo para a exploração da água mineral natural Luso com o estado português.

A SAL consegue a certificação da qualidade ISO 9000 e obteve a licença de marca produto certificado “CERTIF”.

Para se realizar a transferência da água de Luso para a fábrica Cruzeiro, em 2003 foi concluída a instalação de condutas que ligam Luso à Vacariça. No ano seguinte, realizou-se o primeiro enchimento da água de Luso na quinta Cruzeiro [1].

A ampliação da fábrica da quinta do Cruzeiro com uma nova unidade de produção e enchimento, a linha assética, permite o engarraamento de refrigerantes. Esta nova linha constituiu o principal objeto de estudo do estágio realizado.

A água de Luso conquista a certificação do sistema de gestão da segurança alimentar, em alinhamento com a ISO 22000 [1].

Em 2013 a fábrica Luso encerrou, transferindo-se todas as linhas e processos para a fábrica Cruzeiro. Atualmente, as linhas de enchimento são as seguintes:

- 1C - embalagens de vidro, de capacidade 0,25, 0,50 e 1 litro
- 2C - embalagens de capacidade 18,9 litros
- 3C - embalagens de politereftalato de etileno (PET), de capacidade 0,75 e 1,50 litros
- 4C - embalagens PET, de capacidade 5,4 e 7 litros
- 5C - refrigerantes PET, de capacidade 0,33, 0,50, 1 e 2 litros
- 6C - embalagens PET, de capacidade 0,33 e 0,50 litros.

## **2.1 Tipos de água**

O produtor da água é a natureza, logo, tratando-se de um produto natural, o ser humano apenas intervém no controlo da qualidade e no engarraamento. Dada a elevada dependência humana neste recurso natural, a água potável torna-se uma das

substâncias mais relevante existente na Terra. As reservas são limitadas e a sua escassez tende a aumentar com a utilização descuidada.

As águas podem ser de vários tipos:

- Águas subterrâneas estão sempre em contacto com o solo, quer esteja estagnada ou em circulação. Algumas têm propriedades terapêuticas.  
Se a água subterrânea estiver contida em solo composto por rochas porosas ou muito fraturadas e as águas mais profundas estiverem em contacto com uma camada de rochas impermeáveis, forma-se um aquífero<sup>1</sup>. Esta água contém uma quantidade reduzida de matéria orgânica natural e um número menor de microrganismos causadores de doenças do que as restantes águas, no caso de não se verificar a sua contaminação por parte de produtos químicos e outros poluentes [2];
- Águas de superfície estão em locais como, lagos ou reservatórios de armazenamento;
- Águas do mar têm uma elevada concentração de sódio e cloretos.

Tanto do ponto de vista conceptual, como do ponto de vista legal, existem três tipos de águas potáveis que, se diferenciam pelas suas propriedades naturais ou pelo tratamento que recebem no engarrafamento [3]. Assim existem vários tipos de águas para consumo, das quais enumero: água mineral natural, água de nascente e AdCH.

A água mineral natural antes de emergir à superfície passa por diversas transformações: as águas das chuvas atravessam o solo até aos locais com zonas impermeáveis, mas como as rochas contêm muitos sais (como sulfato de cálcio, carbonato, entre outros) estes são diluídos com a água e assim esta fica mais ou menos mineralizada, podendo então por vezes ter efeitos terapêuticos. Esta acaba por emergir em certos locais quando uma quantidade de água nova faz pressão na que está armazenada [1]. A sua extração poderá ser através de meios tecnológicos (perfuração, quando aplicável), engarrafamento e venda.

Os aquíferos de águas minerais têm de ser protegidos, pelo que por imperativo legal são definidos “perímetros de proteção”. A SAL realiza uma vigilância regular na sua zona de recarga e captações, para prevenir contaminação dos solos e dos lençóis de

---

<sup>1</sup> Um aquífero é um local de armazenamento de água subterrânea; contém rochas porosas e permeáveis, de modo a que a circulação de água seja facilitada. Estas características irão permitir que a água seja renovada, pois estes locais são uma fonte de água [2].

água (ex.: agricultura intensiva pode contaminar um aquífero através do uso de fertilizantes e/ou pesticidas). No perímetro estão definidas três zonas de proteção:

- O perímetro total que compreende a serra do Buçaco é denominado de zona alargada, inclui as áreas de recarga do aquífero;
- As áreas próximas da vila de Luso e dentro dela é a zona intermediária;
- As zonas imediatas são as áreas em torno das captações.

Todas as zonas têm várias restrições ao nível do uso do solo [1].

A água de nascente e a AdCH poderão ter ou não uma composição química característica, com teores salinos específicos. O seu objetivo principal é o consumo.

A água mineral natural e de nascente distinguem-se da AdCH por:

- Impedimento de qualquer tipo de tratamento químico ou de desinfecção;
- Produto tem de ser engarrafado no local da nascente;
- Produto sujeito a toda a regulamentação aplicável aos géneros alimentícios, nomeadamente, no que respeita à higiene, HACCP, rotulagem e rastreabilidade;
- Mantêm a pureza natural, contribuindo desta forma para manter o equilíbrio do nosso corpo;
- Os aditivos não são permitidos; somente se poderá acrescentar o dióxido de carbono, salvo indicação no rótulo.

### **2.1.1 A água mineral natural de Luso**

A água de Luso é exclusivamente de circulação subterrânea e extraída do solo por artesianismo natural, isto é, a água mineral surge à superfície naturalmente, sem recurso a bomba. Nasce a uma temperatura aproximada de 28° C e é considerada muito pouco mineralizada (< 50 mg/L de sais dissolvidos).

O percurso da água é o seguinte: as águas da chuva ao infiltrarem-se nas fraturas das rochas de quartzito da serra do Buçaco, descem a uma profundidade de mais de quinhentos metros onde atinge uma temperatura superior a 30° C (o aquífero). Nestas rochas muito compactas aquando da sua formação – há mais de 400 milhões de anos – desenvolve-se uma densa rede de fraturas, que permite o armazenamento e circulação da água. Desenvolveu-se assim a água mineral de Luso que corresponde a uma água de circulação profunda, retida em aquíferos. A circulação alcança a zona de Luso, onde as águas são obrigadas a ascender por estar na base da serra e por existir uma barreira geológica impermeável nesta zona [1].



Em consequência da água de Luso ser um produto natural poderá ter ligeiras flutuações físico-químicas, de acordo com as tolerâncias previstas, mas é considerada normalmente uma água estável, o que está patente no seu rótulo; tem efeitos terapêuticos devido à sua composição química (por ter uma baixa mineralização), por ser notável a sua reduzida concentração de sódio e de nitratos e não tem nitritos (estes factos tornam-se importantes na adequação para a confeção da alimentação para bebés e para regimes pobres em sódio) e com um valor relativamente alto de sílica (o que é importante para a pele). A nível termal tem propriedades na prevenção e tratamento de reumatismo, doenças de rins, no aparelho circulatório e também na redução do colesterol; logo tem a ação de um “desintoxicante” no organismo [1].

### **2.1.2 A água de nascente do Cruzeiro**

A água do Cruzeiro, conhecida a partir do século XIX, é uma água pouco mineralizada (< 500 mg/L de sais dissolvidos), com uma caracterização química equilibrada e um teor interessante de sais minerais, tendo sido escolhida pelas seleções nacionais de futebol, pela sua riqueza em magnésio e potássio, entre outros sais [1]. Esta água encontra-se num aquífero profundo, na quinta do Cruzeiro freguesia da Vacariça, sendo captada por furos.

### **2.1.3 A AdCH**

As AdCH são submetidas a tratamentos físico-químicos, necessários para as tornar e manter potáveis. Tanto podem ter proveniência subterrânea, como superficial [3].

## **2.3 Variedades de embalagens e produtos**

### **2.3.1 Inovação de Embalagens**

As primeiras embalagens de produto de água de Luso foram em embalagens de vidro. Em 1981, foram implementadas novas embalagens em PVC (policloreto de vinilo), tendo a vantagem de ser tara perdida mas permaneceram as embalagens de vidro. A primeira embalagem neste novo material determinou o estabelecimento de bases contratuais com a empresa produtora de embalagens, a Aquapak e a Cruzplaste, fábricas do grupo Logoplaste.

Posteriormente é lançado também um garrafão de 5 litros “makrolon”, um garrafão de plástico policarbonato, tara retornável, leve, resistente e de grande avanço tecnológico, apresentado como a grande alternativa ao vidro.

O material de embalagem PVC foi substituído por PET, em 1997. As vantagens deste novo tipo de embalagem: cristalina, resistente ao choque e uma maior proteção ao ambiente.

Começaram a surgir novas embalagens com cápsulas e gargalos de menor gramagem, originando uma poupança de cerca de 190 toneladas de PET por ano.

Para os desportistas foi lançada a Luso Sport no Estoril open de ténis.

No seu 150º aniversário a água de Luso aliou a tradição e o prestígio que a caracterizam à sua constante preocupação com a inovação, disponibilizando no mercado uma nova referência – o Luso Júnior [1].

Uma nova garrafa compactável de capacidade de 1,5 litros foi eleita produto do ano; o seu transporte e uso foram facilitados, além de ser melhor para o ambiente (figura 4).

As garrafas da água de Luso são novamente modificadas: sendo diminuído o tamanho das cápsulas e dos gargalos, utilizando uma menor quantidade de PET; com estas modificações além da evidente poupança também é beneficiado o meio ambiente (figura 5), através da diminuição de resíduos de embalagem.



**Figura 4 - Garrafa compactável**



**Figura 5 - Diminuição da altura do gargalo**

O novo garrafão de 5,4 litros mais económico e mais amigo do ambiente foi lançado no mercado nacional, um formato que veio substituir o garrafão de 5 litros. Passado uns anos verificou-se a inovação do formato de 7 litros.

A gama de refrigerantes foi inovada e assistiu-se ao lançamento do refrigerante Luso de Fruta em embalagens PET de capacidade 0,33, 0,50, 1 e 2 litro e lata de 33 cl.

As garrafas não têm inicialmente o formato conhecido, apresentam-se como “tubos de ensaio” (como se pode verificar na figura 6); apenas o gargalo tem o formato final, dependendo da capacidade da embalagem. Através de ar quente e de moldes as garrafas adquirem a forma final conhecida.



**Figura 6 - Forma inicial das garrafas**

### **2.3.2 Inovação de produtos**

O primeiro fabrico e comercialização de refrigerantes com água de Luso foi em 1916: sabor a laranja, ananás, limão, morango, groselha e tangerina [1].

A SAL iniciou com a produção e comercialização de refrigerante Yogura esta é a primeira bebida elaborada a partir de essência láctea e água de Luso assemelhando-se a um iogurte líquido, reivindicando a veia inovadora da SAL. E em 1972 um novo produto da água do Cruzeiro no mercado: a Cola.

No século XX lançou a Luso Fresh - água de Luso com gás; Formas Luso - disponível em embalagens de 0.5 litros, nos sabores limão, morango e manga, sendo a primeira bebida a integrar fibras solúveis na sua composição; Ritmo Luso - sendo a primeira bebida à base de água que regula o trânsito intestinal; Ice Coffee Luso Delta - uma bebida natural à base de água mineral natural de Luso e extrato de café Delta [1].

Em 2011 arroja com o Luso de Fruta - uma nova bebida refrescante que combina a água mineral natural de Luso com sumo de fruta [1]. E este ano lança Luso de Fruta com água de coco - uma bebida refrescante e natural que promete ser a grande sensação do ano: a “bebida da moda” de 2014.

### **2.3.3 As marcas**

#### **Luso**

Luso existe em diversos formatos no mercado, como água mineral natural de Luso e refrigerante Luso de Fruta.

✓ Água mineral natural Luso

O produto é apresentado em várias capacidades, dependendo do objetivo do produto: 25, 33, 50, 75 centilitros, 1, 1,5, 5,4 e 7 litros.

- Linha vidro - 25, 50 cl e 1 L
- Luso sport - 75 cl: vantagem de ser aberta apenas com um simples toque.
- Luso júnior - 33 cl: produto constituído por uma cápsula que facilita o seu consumo pelas crianças, com mais higiene e um transporte mais cómodo; está também associado ao Happy Meal da McDonald's.

✓ Luso de Fruta

Luso de Fruta é uma bebida refrescante que combina água de Luso com sumo natural de fruta, sem corantes nem conservantes e apenas com o açúcar natural da fruta; esta

bebida é uma alternativa saudável para toda a família. Luso de Fruta pode ser consumido regularmente ao longo do dia, às refeições e em todas as ocasiões [1]. Produto presente em várias capacidades: 33, 50 cl, 1 e 2 L, em garrafa PET ou lata de 33 cl.

### **Cruzeiro**

✓ Água de nascente Cruzeiro

Presente nas capacidades 33 e 50 cl, 1,5 e 5,4 L para consumo diário.

✓ AdCH

Esta água tem a vantagem de ser abastecida por um equipamento refrigerador. Apresenta-se na capacidade de 18,9 L, também para consumo diário.

## **2.4 Enquadramento legal da exploração e comercialização de águas**

Para o ser humano se manter saudável tem de garantir um consumo diário de água potável, isto é, isenta de substâncias tóxicas e germes patogénicos [3]. Para colmatar esta necessidade desde cedo foram desenvolvidas as atividades de exploração e comercialização de águas, devendo estas cumprir com os requisitos legais exigidos por forma a obter um produto de qualidade e a preservar a saúde do consumidor [3]. A legislação portuguesa tem exigências específicas por forma a proteger e avaliar a qualidade da água de acordo com o uso pretendido.

A atividade de exploração de águas minerais naturais e de nascente encontra-se regulamentada pelo decreto-lei nº 156/98 de 6 de junho. Estabelece ainda as regras relativas à sua exploração, acondicionamento e comercialização. Assim, as águas minerais naturais (água de Luso) e de nascente (água do Cruzeiro e Amanhecer) devem encontrar-se isentas de parasitas e microrganismos patogénicos [4]. Os parâmetros microbiológicos têm os valores paramétricos já estipulados para a comercialização das águas (referido no anexo I deste relatório) [4].

O decreto-lei nº 306/2007 de 27 de agosto estabelece o regime da qualidade da AdCH, define as normas da qualidade que devem ser respeitadas e estipula os valores paramétricos de diferentes parâmetros a controlar. Além dos critérios microbiológicos do decreto referido anteriormente, este diploma remete para parâmetros químicos e indicadores, dependendo da capacidade de produção da empresa. Os seus valores paramétricos estão descritos em anexos do mesmo decreto.

## 2.5 Controlo da qualidade na SAL

No laboratório central são analisados, além de todos os produtos já referidos, os furos (captações); as diversas amostras dos lotes de produção, bem como amostras da validação de desinfecções, da higiene de equipamentos e operadores, entre outros; o material de embalagem e a água de serviços. A periodicidade das análises, quer físico-químicas, quer microbiológicas depende da amostra em causa e está definida nos planos de monitorização e medição do laboratório da SAL, tal como as responsabilidades e métodos.

O produto Luso provém de uma mistura de água de dois furos, 1L (1 LUSO) e 2L (2 LUSO), sendo esta mistura realizada na fábrica. Na quinta do Cruzeiro, para a água de nascente existem os furos Cruzeiro 2, Cruzeiro 4 e Cruzeiro 5; a sua mistura designa-se por “oficina” e é realizado o enchimento a partir deste último ponto de colheita [5]. Estas águas seguem diretamente dos furos para os depósitos e depois para o engarrafamento sem qualquer tratamento (em alguns processos podem existir pequenos processos de filtração). Apenas a AdCH tem um pequeno tratamento bacteriostático, por ser consumida através de um refrigerador.

A estabilidade dos parâmetros físico-químicos da água tem muita importância para a sua classificação como “mineral natural”. Com o conhecimento destes sabe-se a mineralização da água e a sua composição química típica e assegura-se a ausência de poluentes.

A caracterização organolética às captações é a primeira a ser realizada por um só analista, para se verificar se é uma água inodora, incolor e límpida. As restantes análises consistem na determinação de catiões e aniões na amostra, com os vários parâmetros físico-químicos:

- pH (por potenciometria);
- Condutividade (por condutimetria);
- Alcalinidade (por volumetria);
- Bicarbonatos (por volumetria);
- Dureza da água (por volumetria);
- Dióxido de carbono livre (por volumetria);
- Resíduo seco (por gravimetria);
- Oxigénio dissolvido (por volumetria);

- Determinação de cátions (sódio, potássio, cálcio e magnésio, figura 7, por espectroscopia de absorção atômica);
- Determinação de aniões (fluoreto, cloreto, sulfato, fosfato, nitrato e nitrito, figura 8, por cromatografia iônica);
- Sílica, ferro e amônio (por espectroscopia de absorção molecular UV/VIS);
- Oxidabilidade (por volumetria).



**Figura 7 - Espectrofotômetro de absorção atômica**



**Figura 8 - Cromatógrafo iônico**

Depois de realizadas as análises físico-químicas a cada amostra obtém-se o boletim de análise química resumida, que reúne:

- O exame organolético (análise ao cheiro, cor, aparência e depósito);
- Os resultados a todos os parâmetros físico-químicas, tal como a composição química aos aniões e cátions;
- O resumo da composição química (cálculo da mineralização total).

Os resultados de todas as análises químicas aos produtos são enviados anualmente para um laboratório do estado, de modo a validar o estudo estatístico dos valores dos minerais analisados e assim, determinar a composição química da rotulagem dos produtos para o ano seguinte.

A análise química orgânica é também realizada por um laboratório externo acreditado, para se comprovar que os aquíferos estão isentos de poluição.

A análise microbiológica é realizada a toda a água (furos, produto e água de serviço), aos materiais, ao meio ambiente, e ainda aos equipamentos, sendo analisados os seguintes organismos:

- Coliformes totais e fecais (ex.: *Escherichia coli*), 24 horas de incubação a 36,5° C;

- Germes totais ou mesófilos aeróbios com dois períodos e temperaturas de incubação: uma placa é incubada a 22° C durante 72 horas, a outra a 36,5° C durante 24 horas;
- *Pseudomonas aeruginosa*, incubação à temperatura de 36,5° C, durante 48 horas;
- Enterococos fecais, incubação de 48 horas a 36,5° C;
- Sulfito - redutores, 48 horas de incubação a 36,5° C;
- Fungos, incubada a 25° C durante 72 horas.

A análise aos germes totais tem como objetivo verificar a higiene do processo industrial. Os restantes microrganismos são para analisar as eventuais contaminações na água, que poderiam ser de origem humana recente ou antiga.

Os métodos utilizados para a análise da água são:

- A microfiltração (figura 9) é considerada como um processo de separação por membranas, removendo os contaminantes e os patogénicos, pelo que é muitas vezes utilizado nas indústrias relacionadas com líquidos;
- A incorporação.



**Figura 9 - Rampa de filtração**

O tamanho dos poros das membranas ou filtros pode variar de 0,1 a 10 µm; no laboratório da SAL é utilizado de 0,45 µm.

No controlo ao meio ambiente recorre-se ao método de microfiltração ou então de exposição (são expostas as placas de Petri durante um período de tempo definido no local em análise).

A fábrica tem uma pequena estação de tratamentos de águas residuais, ETAR, onde é realizada regularmente a análise a este tipo de água, depois de desinfeção de linhas ou então após o processo de produção.

### **3. SISTEMA DE GESTÃO**

Existem vários sistemas de gestão desde do ambiente; energia; gestão do risco; gestão florestal; investigação, desenvolvimento e inovação; qualidade; responsabilidade social; segurança alimentar; segurança e saúde no trabalho; entre outros [6]. Cada sistema tem os objetivos bem definidos e são destinados a áreas específicas.

A vantagem da implementação de um sistema de gestão e a sua certificação representa para as empresas benefícios e auxílios importantes na gestão do seu negócio, na avaliação de custos e riscos e nas relações com as suas envolvidas externas [7].

Na SAL estão implementados o sistema de gestão da qualidade e da segurança alimentar, no âmbito da captação e enchimento de água mineral natural, de nascente, AdCH e na fabricação e enchimento de refrigerantes. Os sistemas implementados consideram também os processos subcontratados (co-embaladores e operadores logísticos) [5].

A partir de 1997, a fábrica do Cruzeiro passou a ser uma empresa certificada pela norma NP EN ISO 9002; em 2004, evolui para a NP EN ISO 9001:2004, estando hoje certificada pela NP EN ISO 9001:2008 – sistemas de gestão da qualidade. Em 2011, passou a ser certificada pela NP EN ISO 22000:2005 – sistemas de gestão da segurança alimentar. Todas as etapas do ciclo produtivo são consideradas e controladas por forma a garantir o cumprimento de toda a legislação e normas aplicáveis.

Os princípios inerentes ao sistema de gestão são uma preocupação constante de todos os colaboradores competindo (principalmente) aos gestores das áreas / responsáveis dos processos executar e fazer cumprir os procedimentos definidos [5].

No âmbito dos sistemas implementados pela SAL foram identificados os seguintes processos [5]:

- Ação comercial;
- Captação e enchimento de água mineral natural, nascente e AdCH;
- Compras;
- Controlo da qualidade;
- Fabricação e enchimento de refrigerantes;
- Inovação global;



- Planeamento de procura, vendas e abastecimento;
- Processamento de encomendas, expedição e faturação.

As seguintes atividades de melhoria [5]:

- Auditorias internas;
- Não conformidades, ações corretivas e preventivas;
- Tratamento de ocorrências de clientes/outras partes interessadas;
- Total productive management - TPM (como metodologia orientadora da empresa para a melhoria contínua);
- Revisão do sistema de gestão.

E algumas das atividades de suporte são [5]:

- Competência e formação;
- Controlo dos documentos e dos registos;
- Resíduos;
- Manutenção;
- Projetos;
- Entre outros.

A empresa planeia e implementa processos de monitorização, medição, análise e melhoria necessárias para demonstrar a conformidade do produto e melhorar continuamente a eficácia dos sistemas de gestão implementados nas várias vertentes, nomeadamente através do acompanhamento periódico de [5]:

- Planos de monitorização e medição;
- Objetivos e indicadores dos processos;
- Avaliação da conformidade legal;
- Resultados de auditorias e outras atividades de verificação;
- Ações corretivas e preventivas;
- Implementação do TPM;
- Planos de ação decorrentes da revisão do sistema e outros.

### **3.1 Gestão da qualidade**

A gestão da qualidade foi sendo desenvolvida por várias empresas norte-americanas, mas foi em 1961 que se definiu como sendo um sistema eficaz que integra o desenvolvimento, a manutenção e a melhoria da qualidade entre diferentes áreas das empresas, com o objetivo de desenvolver produtos ou/e serviços a um baixo custo e

para a satisfação dos consumidores. No Japão a Qualidade tomou o modelo que influenciou as empresas das restantes partes do mundo; sendo a Toyota a primeira organização a aplicar o conceito [8].

Além da certificação na ISO 9001, em 2000 a água de Luso tornou-se na primeira marca (única na “família das águas”) a obter o símbolo de marca de produto certificado “CERTIF” (figura 10 – pela CERTIF - Associação para a Certificação), o que reforça a evidência de que obedece a rigorosos processos de produção, de controlo da qualidade e da segurança alimentar, desde as captações até à sua expedição e comprova o empenho da empresa em cumprir um rigoroso controlo da qualidade [1].



**Figura 10 - Símbolo de produto certificado “CERTIF”**

### **3.1.1 ISO 9001 - Contextualização teórica**

A ISO 9001 especifica requisitos para um sistema de gestão da qualidade, fornecendo a uma organização a aptidão de fornecer produtos e/ou serviços que vão ao encontro dos requisitos do cliente e regulamentos aplicáveis [8]. Esta ISO ainda reconhece o esforço da organização em assegurar a conformidade dos seus produtos e/ou serviços, a satisfação dos seus clientes e a melhoria contínua [6].

A norma ISO 9001 assenta nos seguintes princípios de gestão da qualidade [8] e [9]:

- Focalização no cliente;
- Liderança;
- Envolvimento das pessoas;
- Abordagem atividades / por processos;
- Abordagem à gestão como um sistema de gestão da qualidade (SGQ);
- Melhoria contínua;
- Abordagem à tomada de decisões baseada em factos;
- Relações mutuamente benéficas com fornecedores.

### **3.1.2 Sistema de gestão da qualidade na SAL**

Além de ser exigido por lei, uma rigorosa vigilância na qualidade da água para o consumo, a SAL é uma empresa com elevada preocupação na qualidade dos seus produtos. Para isto tem definido uma política da qualidade onde alega um conjunto de

intenções e orientações determinados pela gestão de topo relacionadas com a qualidade [5].

O controlo da produção é o controlo efetuado pelos próprios colaboradores da área da produção e o controlo laboratorial é o efetuado por técnicos do laboratório; este último controlo assenta nas seguintes vertentes [5] (como já fora referido):

- Controlo físico-químico;
- Controlo microbiológico;
- Controlo organolético;
- Controlo da qualidade de embalagem.

Todos os procedimentos inerentes ao processo desde as captações estão descritos no manual técnico industrial (MTI) que tem como objetivo [5]:

- Contribuir para a melhoria da consistência do processo e do produto acabado, com o objetivo de obter uma maior homogeneidade;
- Garantir a conformidade com os requisitos;
- Criar uma organização adequada da informação;
- Promover um maior envolvimento e participação de todos os colaboradores na construção da qualidade;
- Fornecer uma base sólida para a atualização constante das tecnologias, dos processos e dos métodos;
- Constituir suporte documental de âmbito técnico ao sistema da qualidade da empresa.

Para a certificação é necessário atender a alguns requisitos essenciais:

- Os processos de fabricação devem ser monitorizados;
- Deve ser possível rastrear o processo implementado e manter os registos adequados;
- Deve existir uma inspeção da qualidade e ações corretivas, quando necessário;
- Deve prevalecer uma revisão sistemática dos processos e do sistema da qualidade para garantir a sua eficiência;
- Entre outros.

## **3.2 Segurança alimentar**

Em segurança alimentar está subentendido o conceito de que os alimentos produzidos não prejudicam a saúde quando são consumidos conforme as indicações. Outro conceito importante é a análise de perigos e controlo dos pontos críticos (HACCP) por ser um método ou ferramenta de trabalho que permite fazer uma avaliação exaustiva dos potenciais perigos dos produtos, materiais ou processos e dos respetivos riscos para a saúde do consumidor; este método indica também como as empresas mantêm sob controlo os perigos identificados de modo a eliminá-los ou reduzi-los para um nível aceitável [8]. O HACCP baseia-se numa abordagem sistemática, documentada e verificável.

Além destes conceitos, temos o de sistema de gestão da segurança alimentar (SGSA): este identifica, avalia e controla as condições relacionadas com a organização, a propósito de evitar ou reduzir a probabilidade de contaminação do produto por fontes internas ou externas.

### **3.2.1 ISO 22000 - Contextualização teórica**

A segurança alimentar pode ser compreendida como a “garantia de que o alimento não causará danos no consumidor quando preparado e/ou consumido de acordo com o uso a que se destina” (de acordo com a comissão do Codex Alimentarius) [10]. Os consumidores têm o direito de acreditar que todos os alimentos que consomem sejam inócuos e aptos para consumo, caso contrário podem surgir surtos de doenças transmitidas pelos mesmos [10]. Todos os intervenientes da cadeia alimentar têm a responsabilidade de garantir a segurança dos produtos alimentares nas fases em que intervêm.

O HACCP foi desenvolvido nos anos 60 pela empresa Pillsbury Corporation (EUA) em colaboração com os laboratórios do exército dos Estados Unidos e a pedido da Agência Espacial Norte Americana (NASA), com o objetivo de produzir alimentos seguros. Em 1971 foi apresentado pela primeira vez este sistema numa conferência sobre segurança alimentar em resposta aos requisitos de inocuidade impostos pela NASA em 1959 para os "alimentos espaciais". Desde 1972 que os alimentos fornecidos à NASA para os astronautas em voos espaciais são controlados por estes sistemas da segurança, devido às potenciais intoxicações alimentares que poderiam afetar os astronautas e que poderiam comprometer o sucesso de uma missão espacial.

Através da análise de cada processo produtivo (representado em fluxograma) e respetivos métodos de produção são identificados e elaborados para cada etapa: os planos de monitorização e medição; o programa de pré requisitos (PPR's - código de boas práticas); os planos dos programas de pré-requisitos operacionais (PPRO's); e os planos HACCP (pontos críticos de controlo - PCC's).

Os PPR's no SGSA são deveras importantes por serem a condição inicial de todo o processo de fabrico; têm por base atividades e condições básicas que são necessárias para manter um ambiente higiénico ao longo da cadeia alimentar, o qual é apropriado à produção, ao manuseamento e ao fornecimento de produtos seguros para o consumo humano [5].

Os PPRO's são um procedimento, programa ou operação no processo de fabrico, que apenas podem ser controlados através de medidas de controlo / preventivas e que fazem parte dos PPR's [5].

Os PCC's são um procedimento ou operação no processo de fabrico onde é aplicado um controlo essencial para prevenir, eliminar um perigo ou reduzi-lo para um nível aceitável [5].

### **3.2.2 Sistema de gestão da segurança alimentar na SAL**

O SGSA tem como objetivo de evidenciar e documentar a estrutura de suporte à atividade industrial de captação e enchimento de água mineral natural, de nascente, AdCH e ainda fabricação e enchimento de refrigerantes, no que diz respeito à segurança para a saúde do consumidor, em conformidade com a norma ISO 22000. Isto é, a sistematização dos procedimentos necessários e suficientes para salvaguardar a segurança dos consumidores de água mineral natural de Luso, de água de nascente, de AdCH e refrigerantes [5].

Através de uma sólida base de pré-requisitos e da metodologia da segurança alimentar são identificados todos os perigos relevantes para o consumidor, que possam ocorrer em qualquer fase da produção do alimento.

Os PPR's na SAL seguem as boas práticas de higiene, de acordo com os princípios gerais de higiene dos alimentos do Codex Alimentarius e da associação portuguesa industrial de águas minerais (APIAM). Ao se contribuir com este programa de pré-

requisitos a SAL participa na segurança dos seus clientes e responde às exigências das autoridades da segurança alimentar e económica (ASAE).

Todo o SGSA é suscetível a mudanças que resultem de: alterações e melhorias dos equipamentos; métodos de processamento ou de carácter tecnológico; novos produtos ou processos [10]. E a Equipa de Segurança Alimentar (ESA) enquanto equipa experiente e multidisciplinar e tendo em conta a definição de “perigo” reflete e debate exaustivamente sobre todos os perigos que possam potencialmente ocorrer em todo o processo, durante as etapas definidas. Seguidamente é efetuada uma análise de perigos de modo a identificar aqueles cuja eliminação ou redução a níveis aceitáveis é essencial para a produção segura do produto. Nesta identificação além de documentos setoriais e de conhecimentos internos são também utilizados para consulta alguns documentos da Heineken por estarem bem fundamentados cientificamente, atualizados com a legislação europeia e a SAL ao pertencer ao grupo Heineken tem de cumprir com as respetivas normas internas do mesmo.

Após a identificação de um perigo a ESA reflete sobre a probabilidade da sua ocorrência e, caso ocorra, sobre a possibilidade de causar danos para a saúde do consumidor tendo presente a política da segurança alimentar definida. Seguidamente é efetuada a classificação do perigo através da análise de significância, determinada pelo produto da severidade (gravidade expectável para o consumidor) com a frequência (probabilidade da ocorrência). Dependendo do resultado obtido o perigo é submetido às perguntas da árvore de decisão, na qual se colocam, a cada passo do processo uma série de questões. Com esta define-se se a medida de controlo a tomar deverá ser um PCC ou um PPRO caso não faça parte dos PPR's.

Com base na análise desses perigos são postas em prática medidas de controlo preventivas com pontos de monitorização de limites estabelecidos para além dos quais o processo não pode operar. Esses pontos de controlo são monitorizados e estão identificadas ações corretivas a tomar, caso esses limites sejam excedidos.

O SGSA (HACCP) constitui uma ferramenta para avaliar os perigos e estabelecer sistemas de controlo baseados na prevenção em vez de se apoiarem fundamentalmente na análise do produto final e assenta nos sete princípios desenvolvidos pela comissão do Codex Alimentarius da organização mundial de saúde [10]:

- Princípio 1 - Efetuar uma análise de perigos; identificar o controlo para eliminar ou reduzir o perigo para níveis aceitáveis; determinar a probabilidade de ocorrência do perigo;
- Princípio 2 - Determinar os PPRO' s e os PCC' s para evitar ou eliminar um risco ou para o reduzir para níveis aceitáveis;
- Princípio 3 - Estabelecer os limites para os PPRO' s e limites críticos para os PCC' s que separem a aceitabilidade da não aceitabilidade com vista à prevenção, eliminação ou redução dos riscos identificados assegurando que os PPRO' s e PCC' s estão sob controlo;
- Princípio 4 - Estabelecer um sistema para monitorizar o controlo dos PPRO' s e PCC' s de um modo eficaz através de testes ou observações programadas;
- Princípio 5 - Estabelecer medidas corretivas a tomar quando a monitorização indicar que determinado PPRO ou PCC está fora de controlo;
- Princípio 6 - Estabelecer procedimentos de verificação para confirmar que o sistema da segurança alimentar está a funcionar eficazmente;
- Princípio 7 - Estabelecer a documentação e registos relativos a todos os procedimentos apropriados a estes princípios e sua aplicação para verificar que as medidas referidas nos princípios anteriores funcionam eficazmente.

Para a implementação correta dos princípios do sistema HACCP é necessário seguir as seguintes etapas (figura 11) que são identificadas na sequência lógica para aplicação deste sistema [10]:

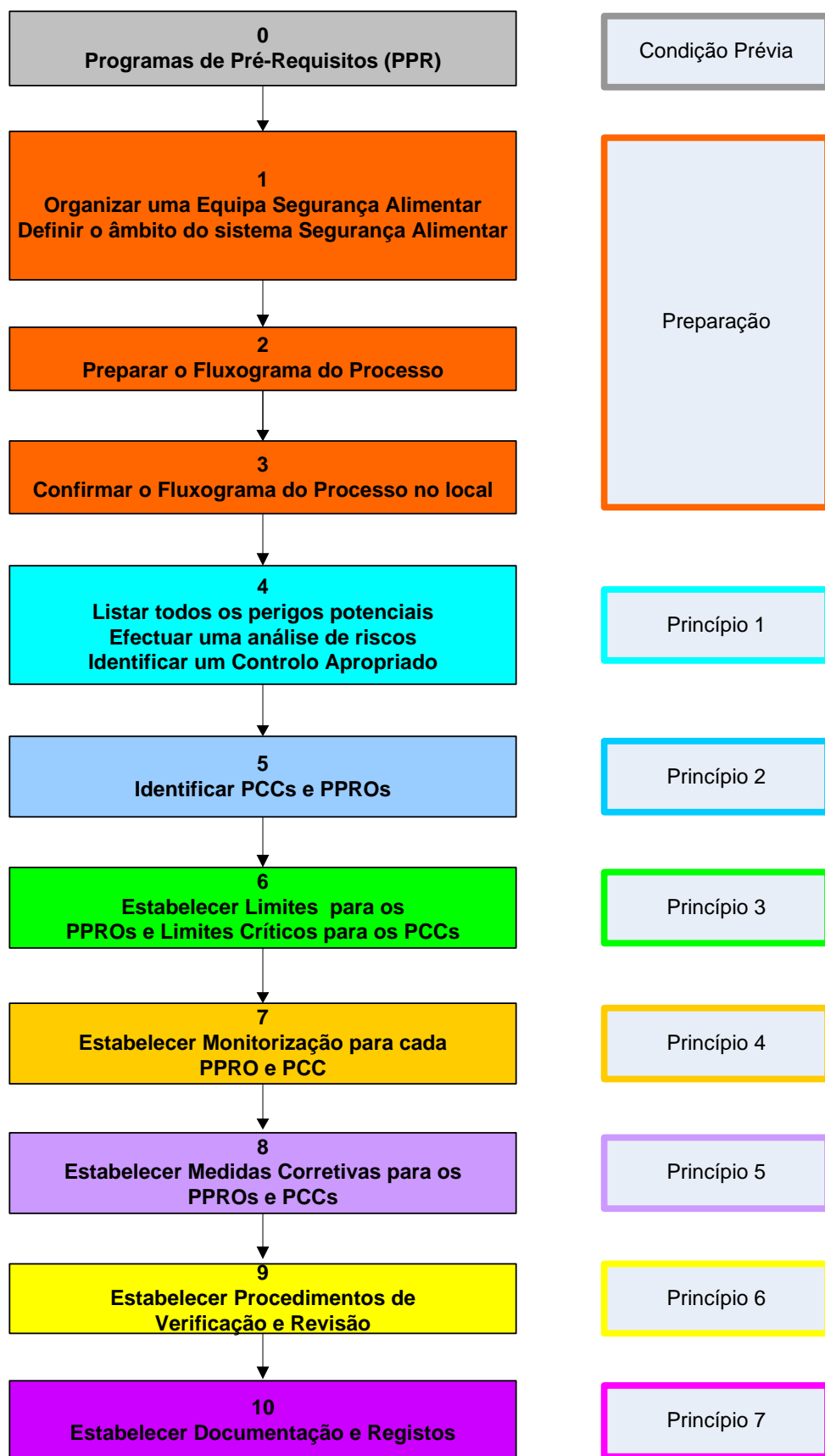


Figura 11 - Etapas de implementação do sistema de segurança alimentar [5]



## 4. LINHA ASSÉTICA

O enchimento assético consiste na produção de um produto em condições estéreis com um maior prazo de validade e microbiologicamente “puro”, isto é o enchimento ocorre numa atmosfera livre de bactérias em máquinas hermeticamente fechadas. As embalagens são previamente esterilizadas ocorrendo posteriormente o enchimento e o sistema de fecho da embalagem, todo este processo acontece num ambiente controlado.

A linha assética foi instalada pela empresa Sidel em 2008 com a denominação de SF ASEPTIC FMi 70-20C que define as suas características [11], internamente tem a designação de L05C:

- FM 70 (70 flow meter) deve-se ao facto de possuir 70 bicos de enchimento;
- i (isolator) por ter um sistema de isolamento;
- 20C (20 capping heads) por conter 20 cabeças de capsulagem.

A L05C está preparada para embalar refrigerantes tais como chás, bebidas isotónicas, bebidas à base de sumo de fruta, néctares, sumos à base de concentrados e bebidas lácteas, variando a complexidade da sua conceção consoante o risco de degradação ou contaminação no enchimento dos diferentes produtos.

Na SAL a L05C lançou produtos conhecidos em termos comerciais como:

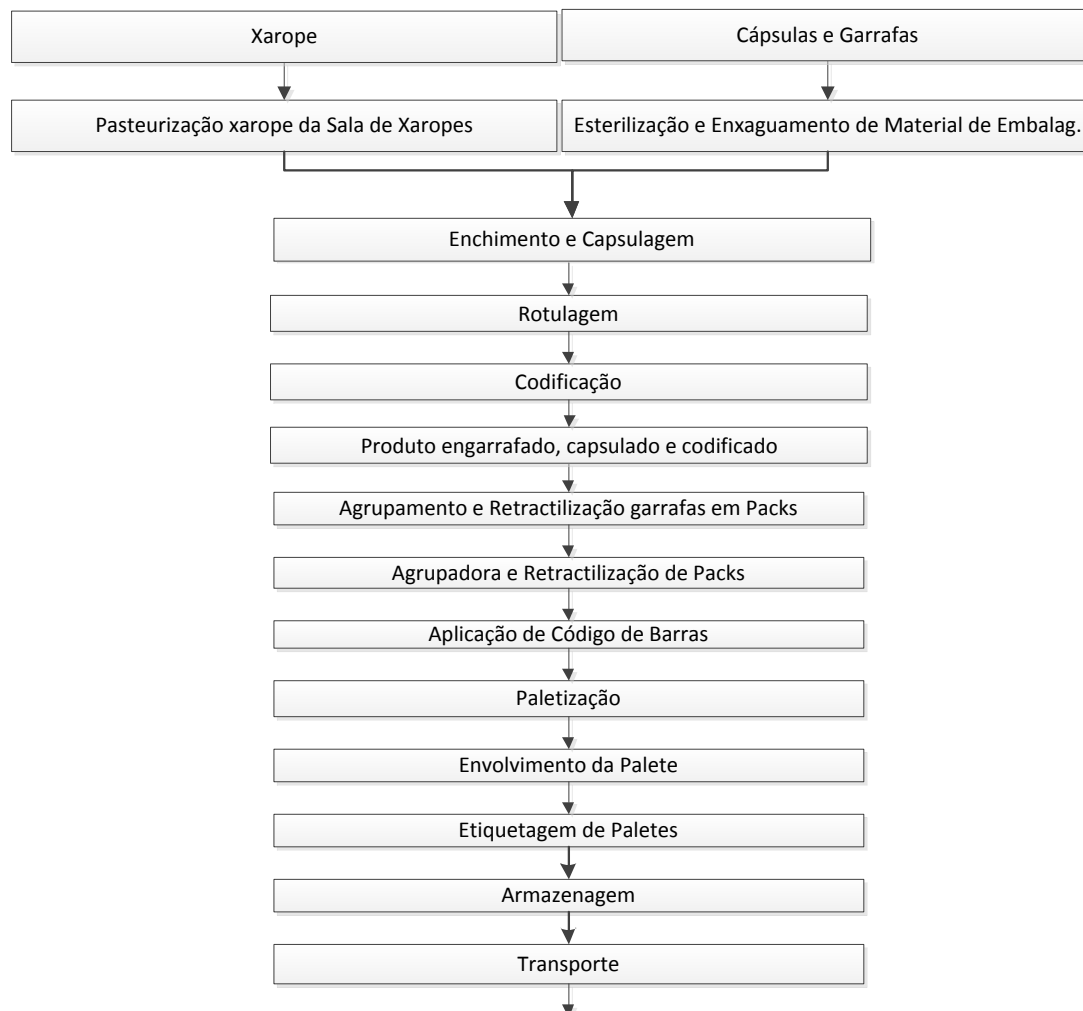
- Formas Luso com os sabores limão, maçã & framboesa, ananás, chá verde & pera e natural (sem sabor);
- Ritmo Luso com os sabores limão, kiwi, cereais e cidreira & hortelã;
- Ice Coffee em parceria com a empresa Delta;
- Luso de Fruta com os sabores limão, maracujá, frutos vermelhos, maçã, laranja e água de coco.

Estes produtos (figura 12) foram produzidos em volumes de 0,33 L, 0,50 L, 1 L, 2 L e alguns ainda em lata de 33 cL.



Figura 12 - Produtos da Linha Assética

A linha é compreendida pelo fluxograma geral apresentado na figura 13 (o fluxograma mais pormenorizado da L05C está disponível no anexo II).



**Figura 13 - Fluxograma geral da L05C (Adaptado de [5])**

De um modo geral o processo de enchimento assético tem início na pasteurização do xarope e esterilização do material de embalagem, sendo depois a sua junção efetuada num ambiente controlado e num processo monitorizado [11], ocorrendo depois o enchimento e a capsulagem. Após esta etapa é realizada a identificação do produto com a colocação de um rótulo e a codificação. Finalizadas estas duas etapas dá-se então o agrupamento das garrafas dando origem a um pack final. Dependendo do tipo de produto procede-se de seguida ao agrupamento de packs, sendo depois colocados

numa paleta, seguindo-se o seu envolvimento, etiquetagem, armazenamento e finalmente a expedição.

#### 4.1 Descrição da linha assética

Um dos objetivos do estágio consistia na compreensão de todo o funcionamento da L05C instalada na fábrica do Cruzeiro. Seguidamente e para que se entenda o funcionamento serão descritas as várias etapas que constituem a linha (descritas na figura 13), de acordo com as correntes de entrada e de saída da figura 14.

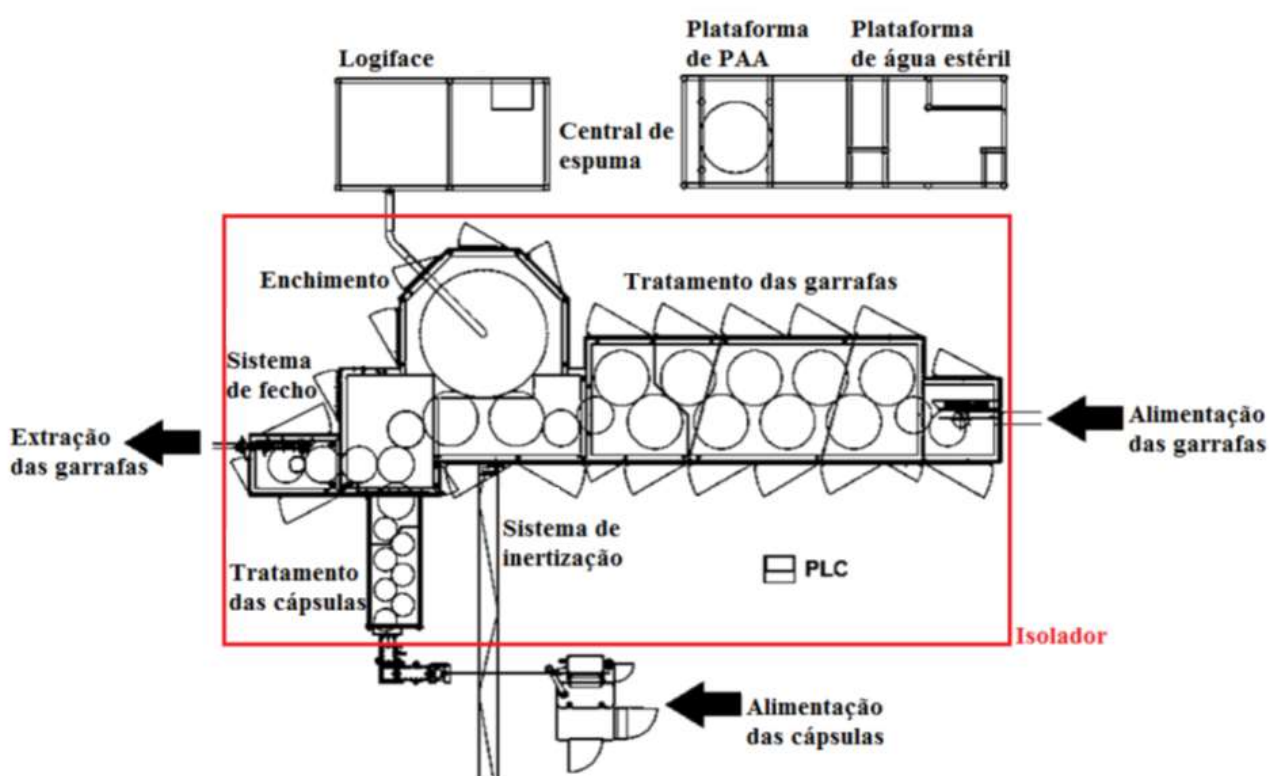


Figura 14 - Principais sistemas que compõem a L05C (Adaptado de [12])

A linha está envolta pela enchedora, capsulador e zona de tratamento de garrafas e cápsulas, de modo a assegurar o funcionamento constante e estéril de todo o processo o que se designa por isolador.

O abastecimento é efetuado por um alimentador de cápsulas e de garrafas; pela máquina Logiface para o tratamento das mesmas (esterilização) e para os circuitos de limpeza de toda a linha; por uma central de espuma; e pelas plataformas de ácido paracético (PAA) e de água estéril para as fases de limpeza e produção.

As várias partes apresentadas na figura 14 serão descritas em pormenor nestes subcapítulos pois só assim se poderá ter uma maior percepção do funcionamento da linha.

- **Isolador**

A colocação da linha num espaço físico único garante a esterilidade da máquina consistindo na contenção das partes móveis desta, no isolamento completo da enchedora para impedir qualquer possibilidade de contaminação microbiológica, permitindo a limpeza e esterilização automática das áreas internas da máquina sem intervenção humana, o que impede qualquer possibilidade de contaminação microbiológica, química ou física dos recipientes.



**Figura 15 - Entrada no sistema de compartimento DPTE e luvas para manuseamento interno na enchedora**

O sistema de compartimento de transferência usado na máquina que permite inserir ou remover material estéril sem penetrar na zona vedada é o DPTE (figura 15). Este dispositivo também oferece condições seguras de bloqueio da abertura quando o contentor não está presente ou não está convenientemente fechado.

As luvas permitem fazer manipulações no isolador sem ter que abrir as portas e perder a esterilidade da máquina (exs. : retirar garrafas, cápsulas, etc., como se pode ver na figura 15).

Os procedimentos de limpeza do isolador são muito simples visto que tudo é executado automaticamente a partir do PLC (Estação de Comando e Controlo). Os bicos de pulverização (ponto 1 na figura 16) estão situados à volta da máquina permitindo pulverizar com a solução de limpeza, de enxaguamento ou de esterilização no isolador.



**Figura 16 - Zona de esterilização da enchedora**

O volume de ar dentro do isolador é ajustado por um sistema de ventilação e de filtragem que cria uma pressão positiva em fluxo de ar sem germes.

- **Alimentação de garrafas**

O módulo de alimentação da máquina desloca as garrafas desde o sistema de transporte de ar até à zona de tratamento das garrafas.

As garrafas entram na máquina através de um parafuso “sem-fim” (figura 17) e a partir daí são seguras pela garra da roda de alimentação, apoiando-se no gargalo para o seu transporte durante todo o processo.



**Figura 17 - Zona de entrada de garrafas na enchedora**

Um bloqueador encostado ao corpo da garrafa interrompe a alimentação se houver falha ou paragem na produção.



Está instalado um sensor da alimentação de garrafas na guia do parafuso “sem-fim” que faz a contagem e supervisiona a presença de garrafas na máquina e, envia uma informação ao PLC para o controlo do abastecimento de cápsulas.

- **Tratamento das garrafas**

O módulo de tratamento das garrafas descontamina-as: primeiro pulverizando com uma solução esterilizante de PAA e em seguida enxaguando para eliminar o agente esterilizador (com água estéril). A descontaminação das garrafas é realizada de três fases: tratamento com PAA; drenagem; enxaguamento com água estéril.

A solução esterilizada utilizada é uma solução diluída de PAA, composta por ácido acético e peróxido de hidrogénio, em equilíbrio com ácido paracético e água:

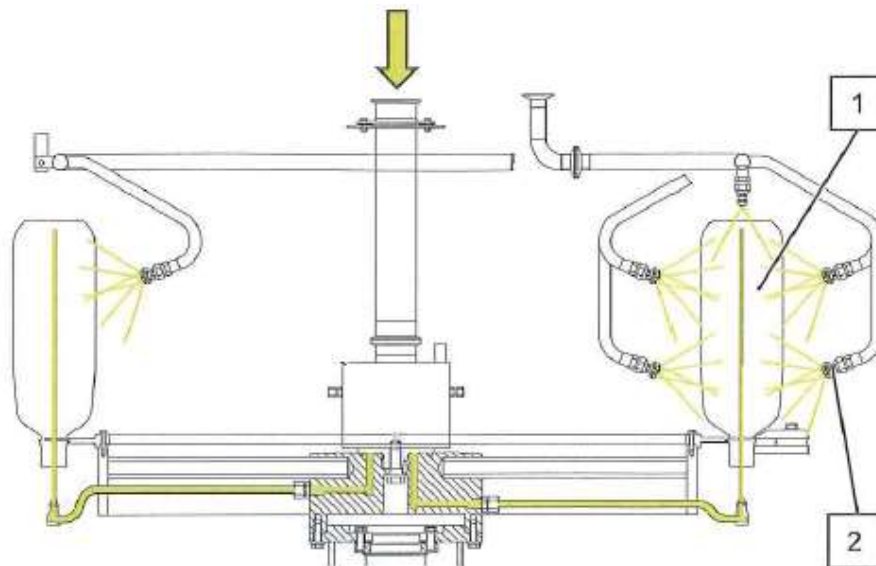


Após a entrada das garrafas na enchedora, a inversão das mesmas é realizada por meio de um disco (figura 18). A came executa a orientação e inversão das garras juntamente com as garrafas, sendo estas transportadas invertidas até às rodas do módulo de tratamento, com o gargalo voltado para baixo. Depois de saírem do módulo de tratamento as garrafas são invertidas por um sistema semelhante ao descrito anteriormente.



**Figura 18 - Sistemas de inversão das garrafas**

Enquanto (ponto 1 da figura 19) são transportadas invertidas são desinfetadas por dentro e por fora através de pulverização forte com uma solução esterilizante (PAA) na saída dos bicos (ponto 2 da figura 19).



**Figura 19 - Pormenor do modo de pulverização da solução de PAA [12]**

À semelhança do tratamento com PAA, as garrafas são enxaguadas com água estéril por uma série de jatos durante o seu deslocamento até à roda de enchimento. Como se verifica na figura 19 conjuntamente com as garrafas os gargalos são enxaguados pelos bicos, antes de serem repostas na posição vertical.

- **Enchimento**

O módulo de enchimento é o responsável pelo enchimento do produto armazenado no tanque.

A entrada e saída de garrafas do carrossel de enchimento é feita pelas rodas de transferência (figura 20), sendo estas cheias em três fases: preparação, enchimento e estabilização.



**Figura 20 - Zona do carrossel de enchimento e rodas de transferência**

Uma junta rotativa instalada no tanque de enchimento distribui o produto a cada bico de enchimento em presença de uma barreira estéril (água estéril circulando à temperatura da sala de

enchimento) durante a produção. Cada garrafa é cheia pelo bico (figura 21) e este não tem contacto direto com o gargalo.



Figura 21 - Bico de enchimento

- **Alimentação das cápsulas**

O orientador e o distribuidor de cápsulas combinam três funções: elevação, orientação e distribuição (figura 22). A máquina fornece uma orientação eficiente das cápsulas e com a elevação otimiza-se o uso do espaço no chão.



Figura 22 - Sistema de elevação, orientação e distribuição das cápsulas

- **Tratamento das cápsulas**

As cápsulas entram no módulo de tratamento através de uma roda dentada e uma guia instalada no percurso do abastecimento posiciona as cápsulas na roda.

Um cilindro instalado sob a guia bloqueia a mesma à entrada do esterilizador, enquanto um detetor de presença de cápsulas faz a contagem e assegura que estas entram na máquina.



À semelhança do tratamento das garrafas também o tratamento / descontaminação das cápsulas tem três fases:

- Primeiramente as cápsulas são encaminhadas até ao túnel de transporte pela força da gravidade, neste percurso são desinfetadas por dentro e por fora por um jato a alta pressão de solução esterilizante, (PAA) que sai dos bicos (ponto 1 da figura 23), sendo esta a primeira etapa do tratamento das cápsulas. A



**Figura 23 - Pormenor da zona de pulverização da solução de PAA**

solução composta de PAA e água esterilizada é distribuída por uma série de condutas fixas montadas sob as rodas de transferência (ponto 2 da figura 23);

- Em seguida ocorre o processo de drenagem;

- Por fim uma rampa instalada no túnel transfere as cápsulas até ao módulo onde será efetuado o tratamento final, isto é realizar o enxaguamento (ponto 2 da figura 24) para eliminar o agente esterilizador (com água estéril), enquanto estão nas rodas de transferência (ponto 1 da figura 24).



**Figura 24 - Pormenor da zona de pulverização da água estéril**

Uma vez terminado o tratamento as cápsulas são transferidas e deslocadas para de seguida passarem por uma verificação eletrónica.

- **Sistema de inertização / azoto líquido**

O azoto é um gás inerte, incolor e inodoro; é injetado antes da etapa de capsulagem e tem como objetivo de criar uma atmosfera inerte / protetora no produto engarrafado; todo o oxigénio presente na pequena fração sem produto na garrafa é retirado.

No isolador ainda está presente o sistema de inertização que garante o correto funcionamento do sistema de doseamento do azoto líquido assético, em função da velocidade em curso da enchedora por meio de sinais que recebe desta; e permite uma atmosfera inerte no interior da garrafa com produto.

A produção de azoto líquido estéril ocorre em vários ciclos sendo estes controlados pelo sistema PLC:

- Esvaziar / secar

Enchimento da unidade com azoto líquido com controlo através da temperatura. O azoto é aquecido e seco automaticamente;

- Esterilização / secagem

O sistema é completamente aquecido com vapor (132 - 138° C). Depois é realizada a esterilização à temperatura de 121° C, mantendo-se a esta temperatura cerca de 30 minutos. Em seguida o sistema é seco com azoto quente (filtrado - de modo a purificar o azoto que é injetado);

- Aplicação de azoto líquido (durante a produção)

O arrefecimento do sistema e o enchimento com azoto líquido é realizado em fases programadas. O sistema de doseamento deste está situado entre a enchedora e o capsulador.

A aplicação do azoto inicia através de um sinal dado à enchedora. O gás passa através de um permutador de calor dentro de um banho de azoto líquido onde é liquefeito e em seguida é transferido para o contentor esterilizado. Durante a produção o azoto líquido esterilizado entra a baixa pressão na garrafa, acumulando-se à superfície do produto cheio. Após a capsulagem a despressurização dentro da garrafa é criada mediante a vaporização do azoto líquido estéril que já se encontra no seu interior.

- **Sistema de fecho / capsulagem**

O processo de fecho (figura 25) enrosca as cápsulas assim que as garrafas acabam de receber o produto, respeitando um certo nível de aperto (torque) por forma a assegurar a estanquicidade e a esterilidade da garrafa.



Figura 25 - Torre de fecho das garrafas

Na zona exterior do isolador temos vários equipamentos / processos também importantes na linha:

- **Extração das garrafas**

O módulo de extração de garrafas garante a transferência destas pelo transportador de extração e também, torna possível a dissociação das zonas estéreis das não estéreis.



Figura 26 - Roda "descensor" das garrafas

As garrafas cheias são deslocadas para a frente e para baixo até ao transportador de extração pela roda "descensor" (figura 26).

- **Rotuladora**

Com este equipamento é colocada a identificação no produto: o rótulo (figura 27)



Figura 27 - Rotuladora

- **Envolvedora**

Os packs podem ser de 4, 6, 12 ou 24 garrafas dependendo do cliente e objetivo de venda. As garrafas são envolvidas com filme de plástico (figura 28) e passam posteriormente por um forno tomando a forma final conhecida de um pack.



Figura 28 - Envolvedora na fase inicial e um pack

- **Paletizadora**

Os packs são agrupados numa paleta formando uma paleta de produto final (figura 29). A separação entre os packs é com cartão, no topo é colocado um plástico e de seguida é envolvida com filme estirável para a proteção do produto contra poeiras e invasão de pragas.



Figura 29 - Paleta em momento de carga

- **Transportadores**

O produto é transferido para cada máquina / etapa através de transportadores (figura 30)



**Figura 30 - Transportadores**

Como partes auxiliares e importantes para o funcionamento na linha:

- **Logiface**

A Logiface é uma interface entre a linha de produção e a enchedora; é uma plataforma que alimenta a enchedora e o material requerido pelos ciclos de limpeza e esterilização. É uma parte importantíssima da linha pois controla três dos ciclos mais importantes do processo:

- a esterilização por vapor de vários componentes, pois a Logiface também possui um alimentador de ar estéril para a secagem na esterilização das cápsulas e um condensador de vapor para a água estéril;
- o fornecimento do próprio produto à enchedora;
- a limpeza (também denominado de CIP - Cleaning In Place).

- **Central de espuma**

Esta plataforma tem como função de limpeza das superfícies do isolador, projetando uma espuma alcalina por toda a enchedora limpando todas as zonas em que não passa o produto, seja antes de iniciar a produção ou no final desta.

- **Plataforma de PAA - água estéril**

Esta plataforma serve para produzir e fornecer PAA modificado e transformar água em água estéril para a enchedora (fases de limpeza e produção) e para a Logiface (tratamento de garrafas e cápsulas, etc.) sendo circuitos independentes.

## **4.2 Funcionamento da linha assética**

A linha assética está sujeita a determinados requisitos, tais como:

Instalação com capacidade de limpeza total



- CIP;
- COP (Cleaning Outside Place);

Ambiente de produção esterilizável:

- SIP (Sterilisation In Place);
- SOP (Sterilisation Outside Place);

Proteção do processo de enchimento:

- Ar filtrado, ausência de contacto direto;

Sistemas de esterilização, sendo eles mesmo esterilizáveis:

- Filtros de ar e azoto esterilizáveis a vapor, por exemplo.

Esta linha funciona por ciclos de limpeza e de produção: inicia-se um ciclo COP para a limpeza de toda a enchedora, seguido de um CIP para zonas específicas da mesma ou Aseptic Intermediate Cleaning (AIC) quando não é utilizado ácido, após estes circuitos ocorre o SIP quando concluído inicia-se o ciclo de produção.

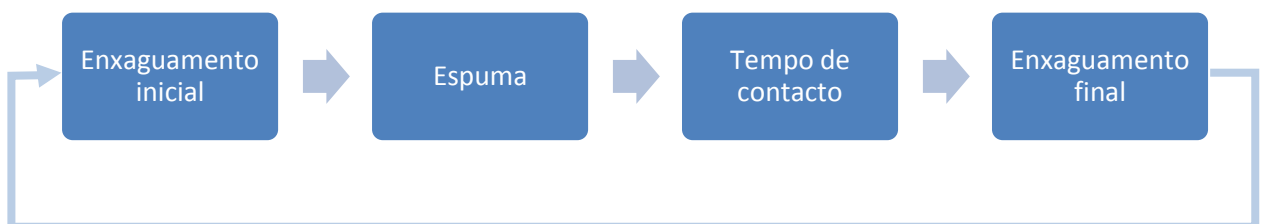
Os vários ciclos são controlados pelo operador, para as diversas necessidades de produção:

- Ciclo COP

Consiste na projeção de espuma alcalina pelo interior da enchedora, após um certo tempo de contacto com as várias superfícies, é posteriormente enxaguada com água estéril ficando assim toda a enchedora limpa. Este ciclo apresenta dois modos de COP:

- curto onde apenas limpa as zonas em volta do carrossel de enchimento,
- longo abrangendo toda a enchedora.

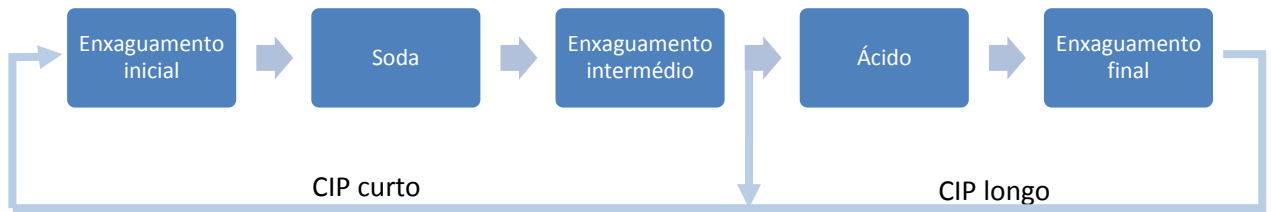
Cada zona faz em separado um ciclo COP:



- Ciclo CIP

Durante o CIP as soluções de limpeza são preparadas e enviadas à enchedora; são aquecidas num permutador tubular que também serve para as arrefecer. Este ciclo apresenta dois modos de CIP:

- curto (soda) efetuado no final de cada ciclo de produção ou após uma intervenção que tenha provocado uma perda de esterilidade.
- longo (soda e ácido) realizado para desincrustações.



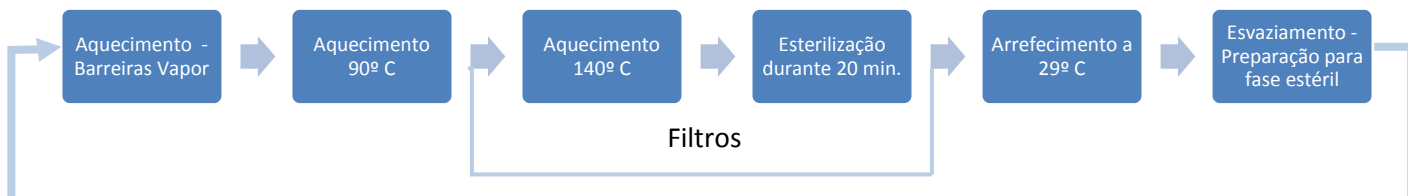
- Ciclo AIC

O ciclo AIC é exatamente igual a um ciclo CIP, mas sem a utilização da limpeza com o ácido. Ocorre na mudança de produto durante uma produção da linha, sem que esta perca as condições de assepsia.

- Ciclo SIP

Após cada circuito CIP e engloba, portanto, todos os circuitos requeridos para a esterilização por vapor dos vários componentes da enchedora.

O ciclo de esterilização SIP é o apresentado:



- Ciclo de produção

Após o processo de esterilização e depois do arranque da fase estéril inicia-se o ciclo de produção. O produto é transportado até à enchedora e aos bicos.

Nas plataformas também ocorre um ciclo CIP para a limpeza de todas as tubagens em cada plataforma; e após este circuito ocorre o processo de preparação das soluções de PAA e água estéril, nas respetivas plataformas, para a utilização nos ciclos referidos anteriormente.

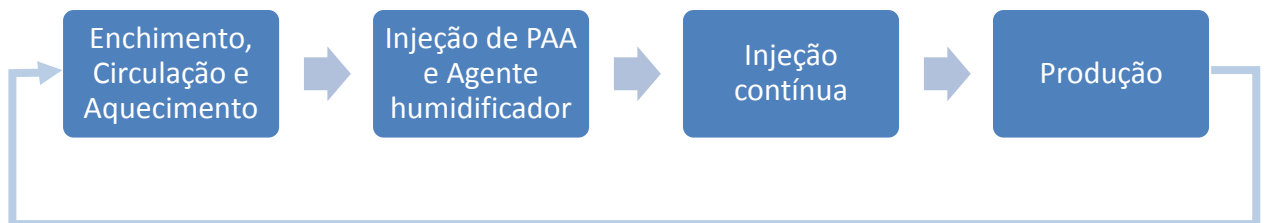
- Ciclo de CIP à plataforma de PAA

É um ciclo de limpeza dos diversos circuitos da plataforma de PAA e das tubagens de passagem desta solução.



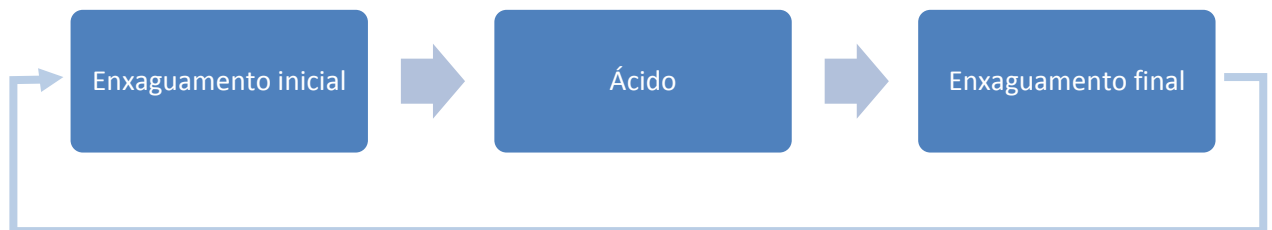
- Preparação da solução de PAA

Preparação da solução para as várias fases SOP, CIP, Produção, etc..



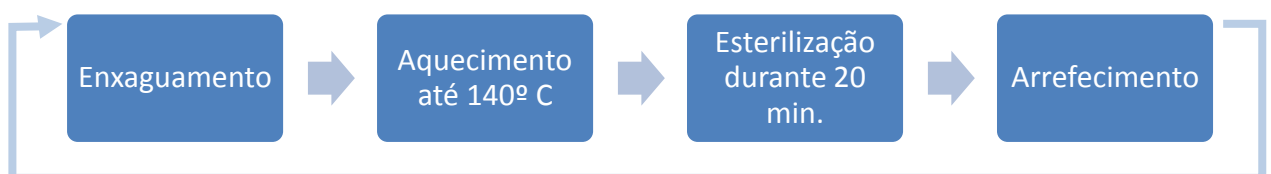
- Ciclo de CIP à plataforma de água estéril

É um ciclo de limpeza dos diversos circuitos de água estéril da plataforma.



- Preparação de água estéril

Ciclo de esterilização para os diversos circuitos de água estéril da plataforma.



### 4.3 Produtos / Fluidos utilizados na linha assética

De seguida identificam-se os vários produtos e fluidos presentes na Logiface, referindo a sua função no processo, características e especificações:

- **Ácido:** utilizado para desincrustar o conjunto das canalizações nos ciclos CIP; é uma mistura de ácido nítrico, ácido fosfórico e água. Em alguns casos pode-se usar um aditivo contendo ácido sulfúrico.



O ácido que se utiliza no processo é o reagente P3 horolith FL (Anexo III).

- **Soda:** hidróxido de sódio, designado por soda cáustica, para os ciclos de CIP e AIC; é usado para eliminar os resíduos orgânicos (açúcar, etc.); sendo constituída por hidróxido de sódio numa solução aquosa.

A soda que se utiliza no processo é o reagente P3 mip CIP (Anexo IV).

- **Espuma:** usada para limpar as superfícies interiores do isolador no ciclo COP; mistura de soda cáustica, agente espumante e água.

A espuma que se utiliza no processo é o reagente P3 topax 19/IB (Anexo V).

- **PAA:** é um líquido incolor e com cheiro a vinagre. O seu forte poder oxidante induz a destruição da parede celular e consequente lise celular, funcionando assim como agente esterilizante, logo esta solução esteriliza os equipamentos depois de terem sido limpos com ácido e soda cáustica e ainda, permite o tratamento das garrafas e cápsulas durante a produção; contém ácido paracético, água oxigenada e água.

O PAA que se utiliza no processo é o reagente P3 oxonia activo 150 (Anexo VI).

- **Agente humidificador:** este agente é diluído durante a preparação, aproximadamente a 1%, para criar uma distribuição uniforme do PAA.

O agente humidificador que se utiliza no processo é o reagente P3 stabicip ABF (Anexo VII).

- **Vapor:** utilizado para manter a esterilidade de componentes da enchedora, como válvulas, etc.; é usado no ciclo de esterilização da plataforma para aquecer o circuito; também é empregado para a produção de água estéril; e utilizado no ciclo de esterilização SIP.

- **Ar:** é filtrado para abastecer os componentes pneumáticos da enchedora e os sistemas de secagem dos módulos de tratamento das garrafas e das cápsulas; também é utilizado para a produção da espuma alcalina.

- **Azoto:** serve para criar uma sobrepressurização no tanque do produto e para abastecer o sistema de injeção de azoto antes de o capsular, esvaziando o oxigénio contido na porção vazia da garrafa.
- **Água de processamento:** entra na composição da espuma, na produção de ácido paracético e de água esterilizada; abastece o circuito do condensador de arrefecimento; é também usada na lavagem, enxaguamento e limpeza de todo o processo na linha. A água de processamento é a água mineral natural de Luso.
- **Água estéril:** utilizada no enxaguamento de todas os circuitos de passagem do produto.
- **Produto:** O produto final da SAL.

## 5. ACOMPANHAMENTO DE TESTES EM LINHA E VALIDAÇÃO DO NOVO PRODUTO

Na SAL os projetos são liderados pela Área de Inovação e Desenvolvimento (localizada na unidade de Vialonga) e a constituição da equipa é multidisciplinar, de modo a abranger todos os pontos na conceção, como a inovação e desenvolvimento, receção de matérias-primas, produção, qualidade, armazenagem até ao consumidor, o marketing e as vendas. Neste capítulo apenas é referido algum do trabalho desenvolvido, por ser informação confidencial da empresa.

Em todos os projetos é definido um cronograma com distribuição de tarefas no lançamento de um novo produto, definição de responsabilidades e datas; as tarefas foram as seguintes:

- Definição do produto;
- Escolha do sabor a lançar no mercado;
- Estudo de mercado da necessidade e escolha do sabor selecionado;
- Análises em laboratório em termos de percentagem do ingrediente selecionado;
- Testes com as amostras num pequeno painel de provadores;
- Decisão do sabor final (percentagem) de acordo com as provas realizadas;
- Primeiros cálculos de custos envolvidos.

Para o lançamento de um novo produto surgem sempre várias ideias em sessões de brainstorming, desde alterações de formatos, garrafas, novos sabores, produtos, etc...

O objetivo da SAL no desenvolvimento deste novo produto era o de lançar um novo sabor da gama de produtos Luso de Fruta, tendo surgido no início a dúvida de qual seria. Com um painel reduzido de provadores, 70 colaboradores, definiu-se a nova variedade. De seguida, alargou-se o painel para mais 100 colaboradores e assim entre cinco variedades de sabores a eleita foi Luso de Fruta com água de coco.

A pesquisa de mercado foi realizada e verificou-se que é um produto da escolha dos “mais famosos” (*opinion makers*) verificando-se que o coco é um “sabor da moda”, que corresponde às respostas dos consumidores de produtos naturais e saudáveis e ainda se apurou que no momento do estudo existiam 250 empresas que tinham um produto com água de coco como ingrediente (figura 31).



**Figura 31 - Vários produtos com água de coco**

A área de Inovação desenvolveu três fórmulas deste novo produto que foram testadas. Após estes ensaios foi selecionada a fórmula base. Num painel reduzido de provadores, 50 colaboradores, selecionou-se a fórmula ideal (figura 32):



**Figura 32 - Percentagem selecionada do ingrediente água de coco**

Com o mesmo painel conseguiu-se descrever o novo produto em termos organoléticos tendo sido as seguintes palavras-chave escolhidas:

- Verão
- Refresco
- Sofisticado
- Saudável
- Descontração
- Tropical
- Praia
- Férias
- Exótico
- Diversão

E ainda foi referido por parte dos provadores que os momentos de consumo ideais seriam:

- Às refeições

- Durante o dia para refrescar

Tendo este último uma maior percentagem em relação ao primeiro.

## **5.1 Acompanhamento de testes em linha**

As várias tarefas definidas para o desenvolvimento e a validação do novo produto foram distribuídas pelos devidos responsáveis e definidas as respetivas datas:

- Testes em laboratórios externos;
- Teste industrial em linha (figura 33);
- Quarentena para resultados laboratoriais (após as análises realizadas às amostras do teste industrial tem de ser aguardar a aprovação até à obtenção dos resultados laboratoriais);
- Desenvolvimento do novo rótulo;
- Aprovação e estudo das cápsulas para o produto em causa.

Para o lançamento as tarefas foram as seguintes:

- Aprovação dos conteúdos dos rótulos;
- Pedido de produção aos fornecedores de todas as matérias-primas (ingredientes e rótulos) para estarem disponíveis nas datas programadas;
- Análise do impacto em segurança alimentar e no ambiente deste novo produto e respetivos ingredientes;
- Primeira Produção;
- Quarentena para resultados laboratoriais;
- Colocação do produto acessível aos consumidores.

Com o prazo de lançamento definido são preparados todos os materiais necessários para a realização dos testes (figura 33), garantindo-se assim a respetiva disponibilidade e concretização.

Os testes realizados foram a produção de 2000 litros do novo produto na sala de xaropes, o próprio processo de enchimento, o processo de identificação do produto até à etapa de paletização e, ainda, os ensaios laboratoriais.



Figura 33 - Teste industrial em linha

## 5.2 Validação do novo Produto

As matérias-primas inicialmente foram validadas de acordo com as normas internas e a legislação, de modo a se cumprir com as quantidades máximas estabelecidas por lei, em g/L na bebida final.

O relatório do teste industrial em linha foi o seguinte:

- Introdução / Objetivo

O objetivo deste ensaio industrial foi de validar industrialmente a produção do novo sabor de Luso de Fruta com água de coco, nomeadamente em termos de parâmetros de controlo físico-químico, microbiológico e organoléticos.

- Plano de Fabrico

O enchimento assético implica quantidades mínimas de 2000 litros de produto final e 1000 litros de xarope acabado para cada formulação.

Não existiram nenhuma condições especiais de temperatura para a água utilizada no xarope.

O concentrado de água de coco devido à necessidade de congelação deverá ser retirado da arca congeladora pelo menos com 1 a 2 dias de antecedência e colocada na câmara fria, para descongelar e estar preparado para ser utilizado no momento do ensaio.

- Pasteurização

De modo a garantir um produto microbiologicamente estável, dever-se-á manter o binómio de pasteurização: temperatura / tempo, utilizado na gama de Luso de Fruta.

- Enchimento

O enchimento foi realizado em garrafas de PET Luso de Fruta (independentemente da capacidade).

A cor das cápsulas nesta fase de testes era indiferente (tendo sido branca, de um produto que tinha sido descontinuado, Formas Luso).

Não foi necessária a colocação de rótulo.

- Plano de Controlo

As especificações dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos expectáveis foram entregues pela área Inovação aos responsáveis das restantes áreas envolvidas: produção e qualidade.

- Amostragem

Como são amostras de ensaios / projeto no laboratório são consideradas amostras de não-rotina, porque não estão contempladas nos planos de amostragem da SAL.

- Resultados do ensaio

As várias amostras estavam todas em conformidade, dentro dos limites esperados tanto microbiologicamente, físico-químico e organoleticamente.

Após os ensaios industriais a cápsula definida para este produto foi de cor branca, por se pretender que este produto transmita frescura e o conteúdo do rótulo foi aprovado (figura 34):



Figura 34 - Imagem final do rótulo

Na segurança alimentar as validações a novos produtos têm extrema importância, de modo a se assegurar que todas as medidas de controlo e/ou combinação das medidas de controlo são validadas, sendo assegurada a sua eficácia, e que apenas as medidas de controlo validadas integram o(s) PPR operacional(is) e o plano de HACCP. Mas todas as medidas de controlo e as combinações das medidas de controlo a incluir no(s) PPR operacional(is) e no plano HACCP devem ser validadas.

A validação deve ser efetuada a cada medida de controlo e à combinação das medidas de controlo pois estas têm objetivos diferentes quando isoladas ou combinadas:

- A medida de controlo só pretende alcançar o nível de controlo previsto para aquela etapa;
- A combinação das medidas de controlo pretende alcançar a segurança alimentar dos produtos acabados, assegurando que estes se encontram dentro dos níveis de aceitação definidos para os perigos identificados.

A validação pode incluir, sem limitar:

- Referências a validações já efectuadas por outras organizações, a literatura científica, ou “know-how”;
- Simulações das condições processuais;
- Dados sobre perigos físicos, químicos e biológicos obtidos durante as condições normais de operação;
- Técnicas estatísticas;
- Modelação matemática;



- Uso de guias devidamente aprovados pelas autoridades competentes.

A análise do impacto em segurança alimentar deste novo produto foi realizada com a ESA, após o ensaio industrial, no decorrer de uma reunião da equipa (nº 63) onde:

- Foram analisados todos os testes realizados às matérias-primas / ingredientes e verificada a legislação e normas internas da Heineken;
- A análise de perigos foi revista para este novo produto, tendo-se concluído que não havia motivo para alterar os planos aprovados para as outras referências de Luso de Fruta;
- Foi planeada a realização das alterações à variada documentação no manual sistema de gestão e segurança alimentar (MSGSA) e outros manuais da empresa (ex: MTI).

Com referido, das anteriores análises de perigos realizadas ao produto Luso de Fruta (outras referências da gama Luso de Fruta) tinham surgido dois PPRO's; com a análise do novo produto estes mantiveram-se e não se detetou a necessidade de acrescentar qualquer outro:

- Local: Sala de xaropes  
Perigo: Contaminação de xarope por microrganismos patogénicos;  
Causa: Armazenamento de xarope, devido a paragens na linha de enchimento;  
Medida de Controlo: rejeição de xarope armazenado após 48 horas de paragem (efetuada a validação através de ensaios microbiológicos ao xarope de Luso de Fruta, com recolha de várias amostras até às 76 horas de fabrico de xarope e de acordo com as recomendações do fornecedor [13]);
- Local: Isolador  
Perigo: Contaminação microbiológica do produto (patogénicos) por descontaminação não eficaz de cápsulas e garrafas;  
Causa: Parâmetros do PAA abaixo do limite e os injetores obstruídos ou mal direcionados;  
Medidas de Controlo: múltiplos injetores de PAA; instalação de um equipamento automático; titulação do PAA, pelo operador, uma vez por turno; inspeção visual dos injetores; calibração anual do equipamento automático.

Estes pontos têm um “aviso” nos locais referidos, validados e datados pelo coordenador da ESA (ver exemplo no anexo VIII).

Após todos estes meses de trabalho é cumprida a primeira produção e os resultados laboratoriais foram satisfatórios, após a quarentena, tendo como critério de aprovação os limites definidos pela SAL:

- Química – todos os quatro lotes produzidos estavam com os valores dentro da gama definida
- Microbiologia – todos os lotes têm os valores de acordo com limites estabelecidos

O produto foi posteriormente colocado à disposição do consumidor e implementadas várias ações publicitárias, como cartazes (figura 35), informação na rádio, ofertas promocionais e spots televisivos publicitários.



Figura 35 - Cartaz publicitário do Luso de Fruta com água de coco

### 5.3. Atualização de documentação na empresa

A SAL tem vários documentos de suporte para as suas atividades, tal como o MSGSA e o MTI, e de acordo com o SGQ a documentação tem de ser atualizada e estar disponível a todos os colaboradores.

#### 5.3.1 Caracterização do refrigerante

A ficha de caracterização é um documento base para o cliente, com a finalidade de dar conhecimento das características do produto, desde a informação nutricional, acondicionamento, codificação, prazo preferencial de consumo, condições de conservação e instruções de utilização, etc..

No caso do novo produto, Luso de Fruta com água de coco, foi desenvolvida a respetiva ficha de caracterização do produto.

- Produto: Luso de Fruta com água de coco.
- Denominação de venda: Bebida refrigerante à base de água mineral natural de Luso e água de coco.
- Outras menções: Sem corantes nem conservantes. Sem edulcorantes. Só com açúcares naturais da fruta.
- Informação nutricional – Valor médio por 100 ml

Tabela 1 Informação nutricional do novo produto

<b>Energia</b>	23 kcal / 98 kJ	<b>Proteínas</b>	0,0 g
<b>Hidratos de carbono</b>	5,3 g	<b>Lípidos</b>	0,0 g
<b>- Dos quais açúcares</b>	5,3 g	<b>- Dos quais ácidos gordos saturados</b>	0,0 g
<b>Fibras</b>	0,0 g	<b>Sal</b>	< 0,01 g

- Descrição organolética: Refrigerante com água mineral natural e sabor a água de coco.
- Lista de Ingredientes: Água mineral natural de Luso (80,0 %); extrato natural de fruta; concentrado de água de coco (12%); aroma; acidificante: ácido cítrico.

- Acondicionamento: Embalagem em PET transparente cristal – tara perdida, garrafas de 0,33 e 1 litro; sistema de fecho por cápsula plástica de rosca, de cor branca.
- Prazo preferencial de consumo: 7 meses.
- Condições de conservação: Proteger da luz solar. Conservar em local fresco, seco e isento de odores.
- Instruções de utilização: Conservar no frigorífico depois de aberto e consumir de preferência nos 3 dias seguintes. Deve beber-se fresco.

### **5.3.2 Revisão do MSGSA**

O sistema de gestão da segurança alimentar tem como objetivo de evidenciar e documentar a estrutura de suporte à atividade industrial de fabricação e enchimento de refrigerantes, no que diz respeito à segurança para a saúde do consumidor (ISO 22000).

Após a reunião da ESA (ata nº 63, como já referido) que teve como finalidade avaliar o novo produto, o capítulo “características do produto, utilização prevista, imprópria expectável e armazenamento” foi atualizado por este descrever todos os produtos fabricados e comercializados pela SAL, com a descrição da sua utilização prevista e as questões relevantes relacionadas com a segurança alimentar, tendo sido adicionado este novo produto.

A informação relativamente ao prazo preferencial de consumo, após produção de Luso de Fruta com água de coco é de 7 meses, estando marcado na embalagem / rotulagem, tal como o código de lote do produto (essencial à rastreabilidade dos produtos).

### **5.3.3 Revisão do MTI**

Após todos os ensaios e as primeiras produções foram definidas as especificações de microbiologia e físico-químicas (através de cálculos estatísticos) e atualizada a respetiva documentação no MTI. Os planos de monitorização e medição, também, foram revistos e atualizados de acordo com o novo produto.

## CONCLUSÃO

Face aos resultados obtidos, pode considerar-se que no decorrer deste estágio, foram atingidos todos os objetivos propostos.

Numa primeira fase foram compreendidos e caracterizados os vários constituintes da linha asséptica da fábrica Cruzeiro: isolador, com garantia de esterilidade da máquina; alimentação de garrafas através de transportadores; tratamento das garrafas; processo de enchimento; alimentação de cápsulas através do distribuidor; tratamento das cápsulas; sistema de inertização, com a remoção do oxigénio na garrafa; processo de capsulagem; rotuladora; envolvedora; paletizadora; e todos os restantes equipamentos para o correto funcionamento da linha, como a Logiface, central de espuma, plataforma de PAA e água estéril, bem como os vários modos de operação: limpeza, desinfeção, esterilização ou produção (COP, CIP, AIC e SIP).

De seguida foi efetuada a validação do novo produto, em termos da qualidade e da segurança alimentar, onde foi acompanhado todo o projeto, desde o estudo de mercado; a definição da composição do novo produto; testes com um painel de provadores; testes em laboratórios externos e no laboratório da SAL; ensaio industrial em linha; desenvolvimento do rótulo; decisão do aspeto final do produto (garrafa e cápsula); análise da segurança alimentar do novo produto; primeira produção; análises às primeiras amostras e leitura de resultados; atualização da documentação necessária e definição das especificações; lançamento no mercado.

A nível pessoal, não só pelo tema estudado, mas também pelo facto dos objetivos que foram surgindo terem sido sucessivamente atingidos, o estágio revelou ser um teste relevante para as minhas capacidades e técnicas na área da engenharia. O estágio proporcionou, ainda, o desenvolvimento das minhas competências de engenharia em ambiente industrial, em resultado dos diferentes contactos e experiências que me foram proporcionadas pela integração noutras áreas de trabalho.

## BIBLIOGRAFIA

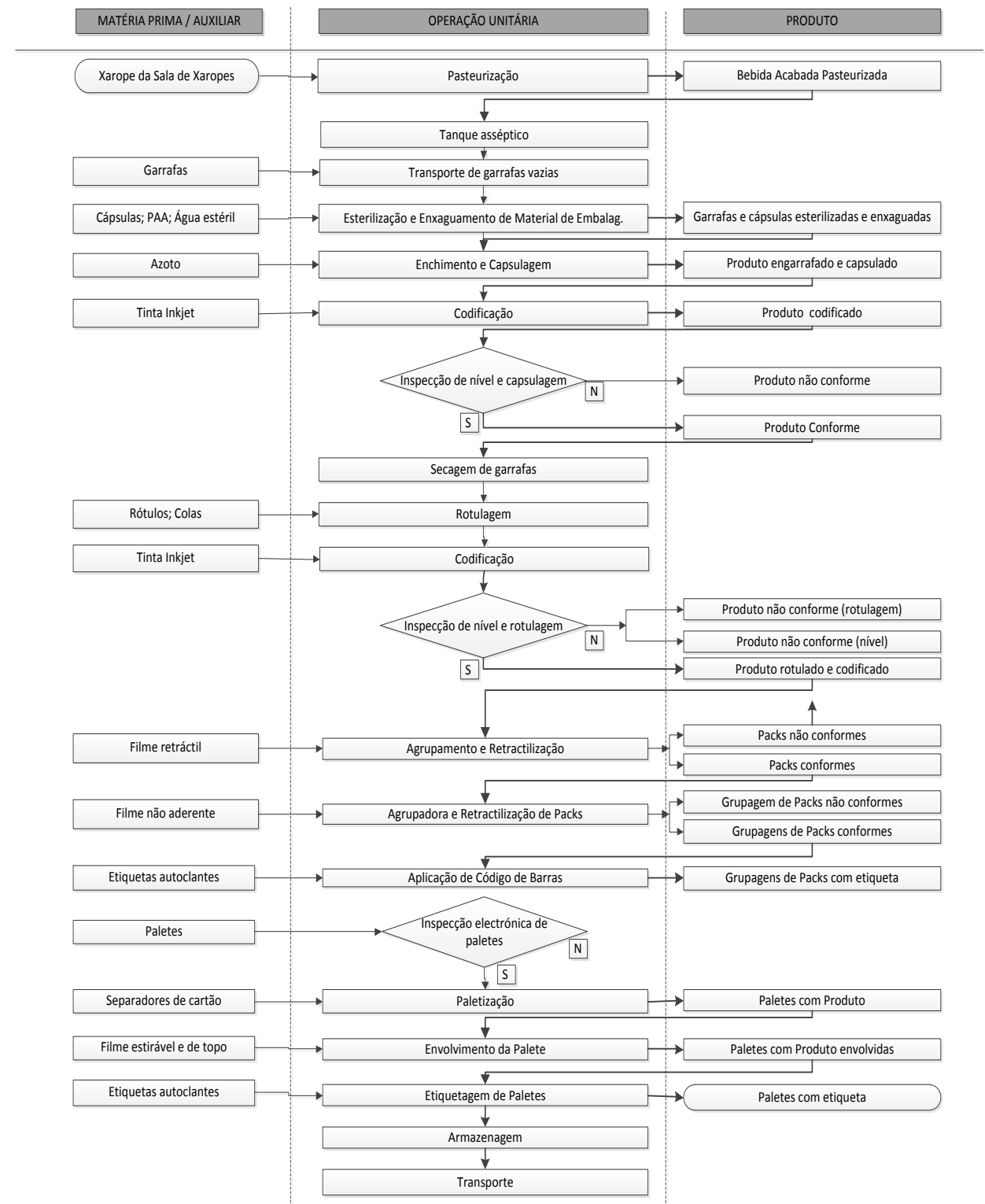
- [1] – SOCIEDADE DA ÁGUA DE LUSO. **Sobre Nós**. [Em linha]. Lisboa. [Consult. março e abril 2014]. Disponível em WWW: <URL: <http://www.sociedadeagualuso.pt>>
- [2] – Perlman, Howard. USGS. Science for a Changing World. **The USGS Water Science School**. [Em linha]. USA. [Consult. abril 2014]. Disponível em WWW: <URL: <http://water.usgs.gov/edu>>
- [3] – APIAM. Associação Portuguesa dos Industriais de Águas Minerais Naturais e de Nascente. **Os Produtos**. [Em linha]. Netmais. [Consult. julho 2014]. Disponível em WWW: <URL: <http://www.apiam.pt>>
- [4] – Decreto-lei nº 156 / 98. **Exploração e comercialização das águas minerais naturais e de nascente**. De 6 de junho de 1998. [Consult. julho 2014]
- [5] - SOCIEDADE DA ÁGUA DE LUSO. **Informação interna da SAL**. Luso, 2014
- [6] – APCER. Associação Portuguesa de Certificação. **Certificação**. [Em linha]. Stamina. [Consult. julho 2014]. Disponível em WWW: <URL: <http://www.apcer.pt>>
- [7] – CERTIF. Associação para a Certificação. **Certificação de Produtos**. [Em linha]. [Consult. julho 2014]. Disponível em WWW: <URL: <http://www.certif.pt>>
- [8] - Apontamentos de cadeiras de MEAL. Portugal, 2014. [Consult. julho 2014]
- [9] – IPQ. Instituto Português da Qualidade. [Em linha]. [Consult. julho 2014]. Disponível em WWW: <URL: <http://www.ipq.pt>>
- [10] – FAO / WHO Food Standards **Codex Alimentarius: Versão Portuguesa**. [Em linha]. CAC/RCP 1-1969 Rev. 4, 2003. [Consult. junho 2014]. Disponível em WWW: <URL: [http://www.apicarnes.pt/pdf/segalcodex\\_.pdf](http://www.apicarnes.pt/pdf/segalcodex_.pdf)>
- [11] - SIDEL - **Apresentação Sensofill FMI 70/20C SAL Portugallo**. Itália, 2008, [Consult. abril 2014]
- [12] – SIDEL - **Sensofill FMI 70/20 C – SRFH0004 Operações Sistema e Manual de Manutenção: Manual Técnico**. Itália, 2006. [Consult. abril 2014]
- [13] - Bihan, Yann Le - **Directrizes do estudo HACCP: Máquina FMI 70 20 K.: Sidel/SAL Portugal**. Itália, 2008. [Consult. abril 2014]

## ANEXOS

**Anexo I** – Valores paramétricos dos parâmetros microbiológicos a controlar, DL nº 156/98 [4]

	Valor paramétrico (ufc/ml)
Número de colónias a 22º C, com 72 horas de incubação / 1 mL	<u><b>100</b></u>
Número de colónias a 37º C, com 24 horas de incubação / 1 mL	<u><b>20</b></u>
<i>Escherichia coli</i> e Coliformes fecais e totais / 250 mL	<u><b>0</b></u>
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> / 250 mL	<u><b>0</b></u>
Estreptococos fecais / 250 mL	<u><b>0</b></u>
Sulfito-redutores / 50 mL	<u><b>0</b></u>

## Anexo II – Fluxograma pormenorizado da L05C (Adaptado de [5])





## **ECOLAB®** **P3-horolith® FL**

### **Descrição**

Detergente ácido para a remoção de depósitos minerais em sistemas CIP na indústria alimentar e de bebidas

### **Características**

- Excelente na remoção de incrustações
- Inibição da acção de corrosão
- Agente estabilizador da formação de gás nitroso

### **Propriedades**

<b>Aspecto:</b>	Líquido claro incolor
<b>Solubilidade:</b>	A 20 °C em todas as proporções
<b>Densidade:</b>	1,28 a 1,32 g/cm <sup>3</sup> (1°)
<b>Armazenamento:</b>	Entre -20 °C e 40 °C
<b>CQO:</b>	3,0 mg O <sub>2</sub> / g
<b>Condutividade:</b>	26,6 mS/cm (1%, 20 °C em água desionizada)
<b>Fósforo:</b>	0,95%
<b>Azoto:</b>	10,1%
<b>pH (1%) (20 °C)</b>	0,9 a 1,1 (1%, 20 °C em água 16° d)
<b>Poder espumante</b>	Não espumante indicado para sistemas CIP
<b>Titulação:</b>	3,8 -4,2 ml(*) (50 ml 1% solução, 1 N NaOH; fenolftalaina)

\*(Parâmetros sujeitos ao controlo qualidade)

### **Compatibilidade**

O **P3-horolith FL** nas condições abaixo recomendadas é compatível com:

#### **• Metais**

Aço CrNi austenítico (Qualidade mínima de DIN 1.4301=AISE 304)

#### **• Plásticos**

PE, PTFE

#### **• Juntas e vedantes**

EPDM, NBR

### **Aplicação**

O **P3-horolith FL** é um líquido para limpeza e desincrustação aconselhado para um sistema de limpeza ácida em 2 fases seguida de uma limpeza alcalina (ex. P3-Mip CIP)

Pré-enchaguamento com água a 40° - 60°C

**Limpeza ácida em soro de leite, batedores de creme e evaporadores**

Concentração: 1.0 a 1.5%  
Temperatura: 60 a 70°C  
Tempo contacto: 20 a 30 minutos

**Descalcificação de Tanques e tubagens**

Concentração: 0.5 a 1.0%  
Temperatura: 60 a 70°C  
Tempo contacto: 10 a 20 minutos

Enxaguamento final com água de qualidade potável, assegurando que todos os sólidos ou resíduos de produtos são completamente removidos

**Modo de aplicação**

Aplicar em processo CIP utilizando doseamento automático com as bombas **P3-Elados** e controlo de concentração através da utilização do **P3-LMIT 08**.

**Indicações importantes!**

- Efluentes, contendo químicos, apenas podem ser descarregados em acordo com a legislação local.
- Efluentes contendo químicos só podem ser descarregados na estação de tratamento biológico após passagem pelo tanque tampão de neutralização do pH.
- Quando descarregar efluentes contendo químicos com efeito poluidor, é fundamental prestar atenção à toxicidade das bactérias dessa água. Isto é especialmente importante quando estamos a lidar com efluentes que contêm agentes biocidas e estações de tratamento anaeróbico
- Em caso de dúvida por favor consulte os nossos serviços técnicos

## **Controlo da concentração**

**Controlo por titulação**

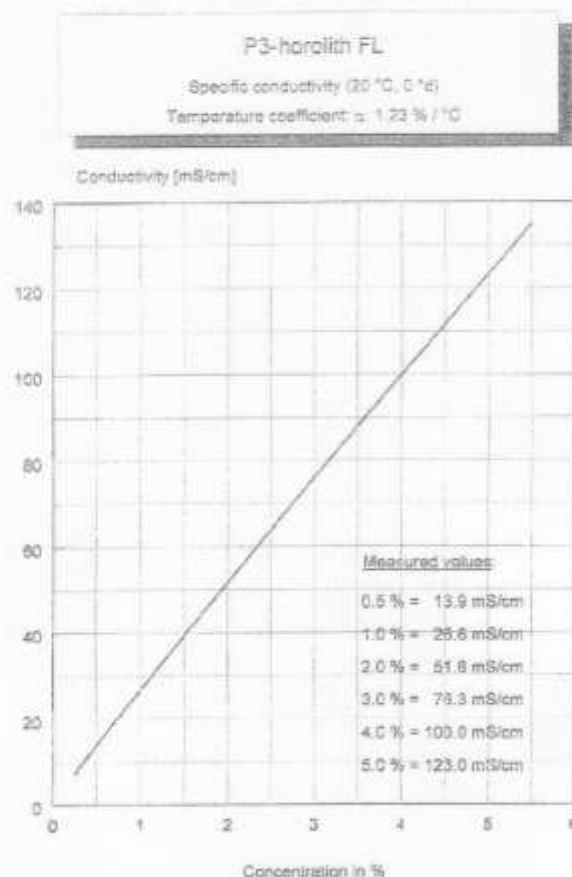
O controlo de concentração de **P3-horolith FL** é realizado através de uma titulação segundo o método:

Toma: 50 mL da solução de lavagem  
Indicador: Fenolftaleína  
Titulante: Hidróxido de sódio 1.0 N

% **P3-horolith FL** (Peso)= mL gasto de NaOH 1,0 N x 0,25

Condutividade: Tabela de condutividade

### Controlo por condutividade



### Toxicidade

O **P3-horolith FL** é classificado como corrosivo (símbolo "C"). Contém ácido nítrico. Ficha de dados de segurança disponível a pedido no nosso serviço de atendimento. Tel: 21-448.07.50.

A informação contida neste documento, corresponde aos nossos conhecimentos e experiências actuais. Não é legalmente autorizado fazer uso da conveniência, ou seja, devido a numerosos parâmetros que podem influenciar o uso dos nossos produtos, não exonera o usuário de responsabilidades ao fazer uso da conveniência dos produtos e do não cumprimento das correspondentes medidas de segurança que devem ser tomadas. Além disso, deverá ser evitada qualquer possível infracção de direito de patentes.

Ficha técnica (Versão de 07-07-2008)

Ecolab Hispano Portuguesa S.A (Suc. Portugal)  
Estrada do Quinteiro de Polima  
Lote 11, 3.ª - A/B/C - Abóboda  
2785-521 SÃO DOMINGOS DE RANA  
Tel.: 214 480 750 Fax: 214 480 788  
[www.ecolab.com](http://www.ecolab.com)

**ECOLAB**  
Food & Beverage Division

# ECOLAB<sup>®</sup>

## P3-mip CIP

### Descrição

Detergente líquido alcalino para uso na indústria alimentar.

### Características

Contém inibidores de corrosão e sequestrantes

### Propriedades

**Aspecto:** Líquido transparente castanho  
**Armazenamento:** 5 °C a 40 °C.  
**Solubilidade:** Miscível a 20 °C a todas as proporções.  
**Densidade:** 1,36 g/cm<sup>3</sup> (20 °C)  
**pH:** 12,7 (20 °C, 1% água desionizada)  
**Condutividade:** 15,7 mS/cm (20°C, 1% água desionizada)  
**Fósforo (P):** 0,263 %  
**P. de Inflamação:** N/a  
**Poder Espumante:** Não espumante. Adequado para sistemas CIP

### Compatibilidade

**P3-mip CIP** é adequado para a limpeza de materiais tais como aço, aço de cromoníquel, plástico e vidro. Não é adequado para materiais estanhados ou zincados.

### Aplicação

**P3-mip CIP** contém inibidores especiais que, combinados com os sequestrantes da dureza da água, reduzem eficazmente o desgaste do alumínio. Deve otimizar-se o processo segundo: a dureza da água, a temperatura, a concentração e o tempo de contacto da solução. Em casos especiais devem realizar-se provas para determinar a possível corrosão de uma peça.

**P3-mip CIP** é adequado para a eliminação das sujidades comuns, em águas de qualquer dureza.

**P3-mip CIP** é adequado também para sistemas automáticos de limpeza e para CIP.

**P3-mip CIP** utiliza-se para a limpeza de desnatadoras, centrifugadoras de pratos, tanques e circuitos na indústria láctea. Também se utiliza para limpezas de barris na indústria cervejeira.

Os parâmetros de utilização são:

**Concentração:** 0,5 – 2,0%  
**Temperatura:** 50 °C - 80 °C (circulação)  
**Tempo de contacto:** segundo a aplicação

## Controlo da Concentração

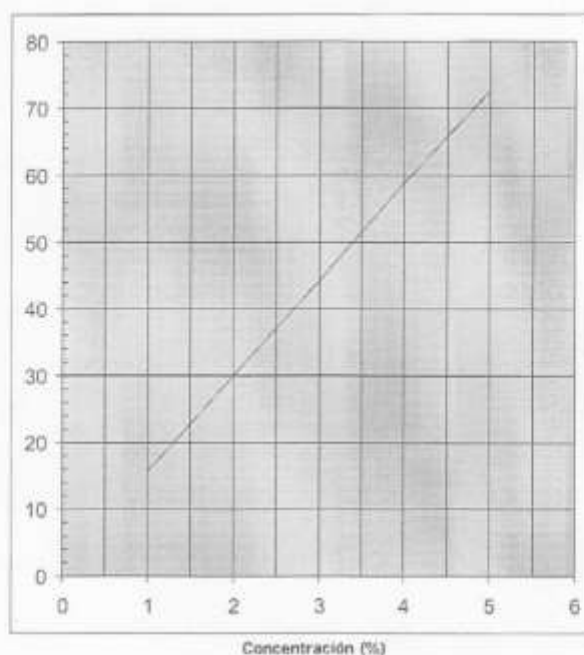
Amostra: 50 ml da solução de lavagem  
Titulante: Ácido clorídrico 1 N  
Indicador: Fenolftaleína

% P3-mip CIP = mL gastos de HCl x 0,26

### P3-mip CIP

Condutividade específica a 20°C (0°d)  
Coeficiente de temperatura: 1,68%/°C

Condutividade (mS/cm)



A informação contida neste documento corresponde aos nossos conhecimentos e experiência atuais e descreve as características técnicas para o uso ordinário de P3-mip CIP. Não é legalmente autorizado fazer uso da conveniência, ou seja, devido a numerosos parâmetros que podem influenciar o uso dos nossos produtos, não exonera o usuário de responsabilidades ao fazer uso da conveniência dos produtos e do não cumprimento das correspondentes medidas de segurança que devem ser tomadas. Além disso, deverá ser evitada qualquer possível infração de direitos de patentes.

Ficha técnica (30.04.2004)

Ecolab Hispano Portuguesa S.A. (Suc. Portugal)  
Estrada do Outeiro de Polima  
Lote 11, 3.ª - A/B/C - Abóboda  
2785-521 SÃO DOMINGOS DE RANA  
Tel.: 214 480 750 Fax: 214 480 788  
[www.ecolab.com](http://www.ecolab.com)

2

**ECOLAB**  
Food & Beverage Division

## Anexo V – Ficha técnica da espuma alcalina

# ECOLAB®

## P3-topax 19/IB

*"ALKALIN FOAM"*

### Descrição

Detergente alcalino para limpezas por projecção de espuma nas Indústrias Alimentares

### Características

É uma combinação de substâncias alcalinas, complexantes, tensioactivos e emulsionantes.

### Propriedades

Aspecto:	Líquido amarelado
Miscibilidade:	A 20°C em todas as proporções
Densidade:	1,22 g/cm <sup>3</sup>
Armazenamento:	Entre 0 °C e 45 °C
CQO:	126 mg O <sub>2</sub> / g
Condutividade:	8,9 mS/cm (1%, 20 °C em água desionizada)
Fósforo:	0,00%
Azoto:	0,43%
pH (1%) (20 °C):	12,5
Ponto de inflamação:	>100 °C
Poder espumante:	Muito espumante.

### Compatibilidade

O P3-topax 19/IB é adequado para aplicações em aço inox, plásticos e cerâmica. Em superfícies galvanizadas pode produzir um pequeno ataque. Não é adequado para o tratamento de alumínio nem superfícies que contenham estanho.

### Aplicação

O P3-topax 19/IB está muito indicado para a eliminação de proteínas e sujidades gordurosas muito aderidas.

P3-topax 19/IB pode ser utilizado a partir de uma concentração de 2% em sistemas de projecção por espuma. Após enxaguamento final não ficam resíduos ou incrustações. Aplica-se para a limpeza de solos, paredes, exterior de maquinaria em geral, cadelas transportadoras, etc, na indústria alimentar; láctea, cervejeira, carnes, conserveira, etc.

### Modo de aplicação

1. Pré-enxaguamento com água para eliminar as sujidades grosseiras pouco aderidas;
2. Projectção de uma capa de espuma mediante um gerador de espuma de **P3-topax 19 /IB** à concentração de 2-5% com água à temperatura máxima de 70 °C. Deixar actuar de 10 a 20 minutos;
3. Enxaguar com água de preferência quente até eliminação da alcalinidade.

Para a aplicação de **P3-topax 19/IB** recomendamos o emprego dos equipamentos de projecção por espuma da gama P3-topax Integral.

### Controlo da concentração

O controlo de concentração de **P3-topax 19/IB** é realizado através de uma titulação segundo o método:

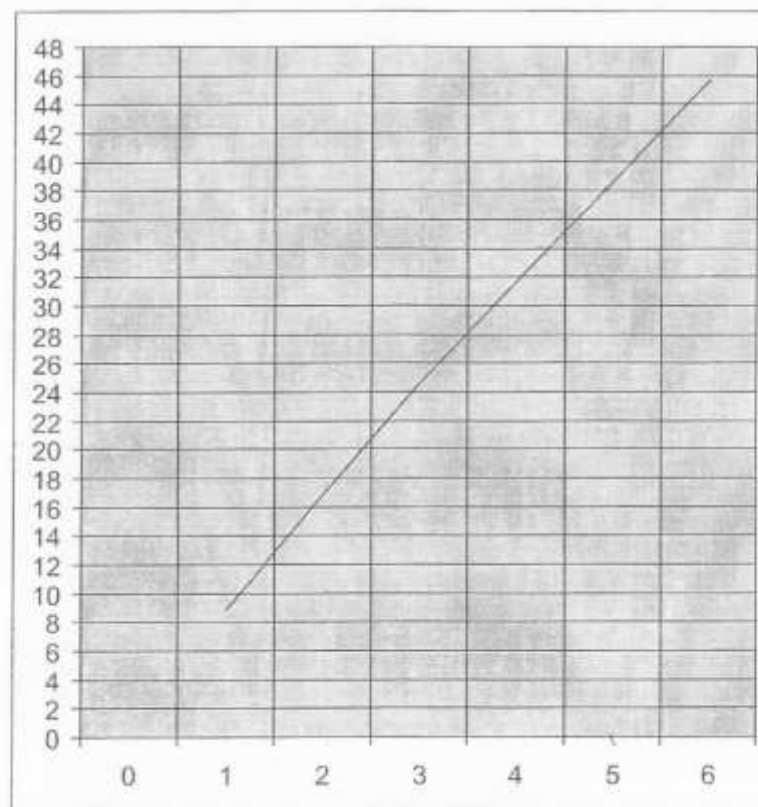
Toma: 100 mL da solução de lavagem  
Indicador: Fenolftaleína  
Titulante: Ácido clorídrico 1,0 N

% **P3-topax 19/IB** = mL gasto de HCL 1,0 N x 0,25

## P3-topax 19/IB

Conductividad específica a 25°C (0°F)

Conductividad (mS/cm)



Concentración (%)



## Segurança

Em caso de contacto com os olhos, a pele, etc ... lavar imediatamente e abundantemente com água e consultar o mais rapidamente possível um médico.

Ficha de dados de segurança disponível a pedido no nosso serviço de atendimento. Tel: 21-448.07.50.

A informação contida neste documento, corresponde aos nossos conhecimentos e experiências actuais. Não é legalmente autorizado fazer uso da conveniência, ou seja, devido a numerosos parâmetros que podem influenciar o uso dos nossos produtos, não exonera o usuário de responsabilidades ao fazer uso da conveniência dos produtos e do não cumprimento das correspondentes medidas de segurança que devem ser tomadas. Além disso, deverá ser evitada qualquer possível infracção de direito de patentes.

Ficha técnica (Versão de 30-04-2004)

Ecotab Hispano Portuguesa S.A. (Soc. Portugal)  
Estrada do Outeiro de Palma  
Lote 11, 1.º - A/B/C - Abóboda  
2785-621 SÃO DOMINGOS DE RANA  
Tel.: 214 480 750 - Fax: 214 480 788  
[www.ecotab.com](http://www.ecotab.com)

**ECOLAB**

Food & Beverage Division

**ECOLAB®**

## P3-oxonia activo 150

*'STERILIZING AGENT'*

### Descrição

Desinfetante com base em ácido peracético para a indústria láctea e de bebidas

### Características

- Combinação estabilizada de ácido peracético e peróxido de hidrogénio
- Acção imediata e eficaz contra todo o tipo de microorganismos

### Propriedades

**Aspecto:** Líquido transparente incolor  
**Solubilidade:** A 20 °C em água em todas as proporções  
**Densidade:** 1,13 g/cm<sup>3</sup>  
**Armazenamento:** Entre -20 °C e 35 °C  
**pH (20 °C):** 2,8 (a 1% em água desionizada)  
**Ponto de inflamação:** N/a  
**Poder espumante:** Não espumante

### Compatibilidade

#### • Metais

Adequado para metais como aço inoxidável, alumínio e aço estanhado. Em aço zincado, cobre e suas ligas, assim como aço (ST 37), tanto a perda de peso como a estabilidade da solução dependem da concentração da aplicação. É possível a aplicação com tempos de contacto curtos.

Em desinfecções estáticas existe o risco de corrosão por picadas sobre o aço inoxidável, devido à acção combinada do ácido e oxidante. Soluções estáticas com águas de alto conteúdo de cloro e a temperaturas altas favorecem a corrosão por picadas.

#### • Plásticos

Adequado para PE, PP, PVC rígido, PTFE e PVDF e recobrimentos epoxi. Maiores concentrações e/ou outros materiais plásticos devem ser estudados caso a caso. Os materiais plásticos podem ficar envelhecidos e quebradiços.

#### • Juntas de borracha

As juntas devem ser ensaladas em cada caso. O envelhecimento pode comprovar-se facilmente mediante um teste de imersão.

<b>Teste de corrosão de acordo com a norma DIN 50905</b> Perda de peso (g/m <sup>2</sup> /h) por efeito de <b>P3-oxonia activo 150</b> Água de 20 °C e 29 °C			
Material	Concentração		
	0,2%	0,5%	1,0%
Alumínio 99,5	0,00	0,00	0,00
Aço Inoxidável	0,00	0,00	0,00
AISI 304, 316	0,00	0,00	0,00
Aço galvanizado	0,00	0,02	0,04
Aço zincado	1,04	3,23	9,10
Aço ST 37/2	2,51	3,72	3,73
Cobre*	1,25	3,74	11,67
Latão*	1,65	5,57	12,88

\* o cobre e as juntas sofrem descoloração

## Aplicação

O **P3-oxonia activo 150** utiliza-se na indústria cervejeira, de bebidas refrescantes, láctea, queijeira e fabrico de gelados para desinfeção rápida de superfícies que entram em contacto com o produto.

A seguir, apresentam-se, de forma resumida, as principais aplicações:

### 1. Cervejeira: Depósitos e circuitos

Concentração: 0,3 %  
Temperatura: da adega, máx 40 °C  
Tempo de contacto: até 30 minutos

### 2. Indústria Láctea: Circuitos, depósitos e frigoríficos. Manteigueiras, enchedoras, equipamentos de processamento. Área de fabrico de iogurte

Concentração: 0,1 a 0,3 %  
Temperatura: ambiente, máx 40 °C  
Tempo de contacto: até 30 minutos

### 3. Produção de gelados: Circuitos, depósitos, frigoríficos, enchedoras, tanques de preparação

Concentração: 0,1 a 0,3 %  
Temperatura: ambiente, máx 40 °C  
Tempo de contacto: até 30 minutos

## Controlo da Concentração

### Titulação

Amostra:	100 mL
Titulante:	Tiosulfato de sódio 0,1 N Permanganato de potássio 0,1 N
Outros:	Ácido sulfúrico 25% Iodeto de potássio
Indicador:	Solução de amido

ppm de  $H_2O_2$  = mL Permanganato de potássio x 17  
ppm de ácido peracético = mL Tiosulfato de sódio x 38

Uma solução a 0,1% de **P3-oxonia activo 150** contém entre 140 e 70 ppm de peróxido de hidrogénio e de ácido peracético.

### Controlo por dosagem

A dosagem de **P3-oxonia activo 150** pode realizar-se proporcionalmente à água de utilização na desinfecção do CIP mediante os equipamentos da gama **P3-System**

## Microbiologia

### Poder fungicida

Tempo de destruição em minutos segundo uma modificação do Teste de Suspensão MEBAK

Microorganismo	População inicial por cm <sup>3</sup>	5 °C			20 °C		
		0,05 %	0,5 %	1,0%	0,05 %	0,5 %	1,0%
<b>Leveduras:</b>							
<i>Saccharomyces cerevisiae</i> ATCC9763	1 x 10 <sup>6</sup>	2,5	1	1	1	1	1
<i>Saccharomyces diastaticus</i> K5033	1,4 x 10 <sup>6</sup>	5	2,5	1	1	1	1
<i>Candida albicans</i> ATCC10231	1,5 x 10 <sup>6</sup>	2,5	1	1	1	1	1
<i>Hansenula anomala</i> K5411	5,6 x 10 <sup>6</sup>	10	2,5	1	2,5	1	1
<i>Pichia membranaefaciens</i> K5610	1,2 x 10 <sup>6</sup>	2,5	1	1	1	1	1
<i>Rhodotorula rubra</i> K5711	5 x 10 <sup>6</sup>	2,5	1	1	1	1	1
<i>Zygosaccharomyces bailii</i> DSM7041 O	3 x 10 <sup>5</sup>	10	2,5	1	1	1	1
<b>Fungos:</b>							
<i>Byssosclamyces nivea</i> K7850	6 x 10 <sup>6</sup>	60	20	10	40	10	2,5
<i>Aspergillus niger</i> ATCC10575	1,2 x 10 <sup>6</sup>	60	60	20	60	40	5
<i>Penicillium expansum</i> DSM62841	9 x 10 <sup>5</sup>	20	10	5	10	2,5	2,5
<i>Geotrichum candidum</i> DSM1240	3 x 10 <sup>6</sup>	5	2,5	2,5	2,5	1	1

A baixa temperatura existe uma redução mínima de 5 potências da população de leveduras a concentrações de 0,25 a 0,5 % dentro dos 2,5 a 10 minutos. A temperatura ambiente os tempos reduzem-se de 1 a 5 minutos. Para a destruição de fungos, são precisas concentrações entre 0,5 e 1 % com tempos de contacto entre 5 a 20 minutos.

**Poder microbicida**

Tempo de destruição em minutos segundo uma modificação do Teste de Suspensão MEBAK

Microorganismo	População inicial por cm <sup>3</sup>	5 °C		20 °C	
		0,05%	0,1%	0,05%	0,1%
<b>Bacterias Gram-positivas:</b>					
<i>Staphylococcus aureus</i>					
WS1759	3,6 x 10 <sup>6</sup>	5	2,5	2,5	2,5
<i>Enterococcus faecalis</i>					
WS1761	1 x 10 <sup>6</sup>	2,5	1	1	1
<i>Lactobacillus brevis</i>					
DSM20054	8 x 10 <sup>6</sup>	2,5	1	1	1
<i>Lactobacillus lindneri</i>					
K4160	6 x 10 <sup>6</sup>	2,5	1	1	1
<i>Leuconostoc spec.</i>					
K4210	5 x 10 <sup>6</sup>	5	2,5	2,5	1
<i>Pediococcus cerevisiae</i>					
K4310	4 x 10 <sup>5</sup>	5	2,5	2,5	1
<b>Bacterias Gram-negativas:</b>					
<i>Pseudomonas fluorescens</i>	1,3 x 10 <sup>6</sup>	1	1	1	1
ATCC17397					
<i>Escherichia coli</i>	3 x 10 <sup>5</sup>	2,5	1	1	1
ATCC11229					
<i>Serratia marcescens</i>	6 x 10 <sup>6</sup>	10	5	5	5
K2811					
<i>Magasphaera sp.</i>	1 x 10 <sup>5</sup>	2,5	1	1	1
SP 111 2e					
<i>Pectinatus cerevisiiphilus</i>	3 x 10 <sup>5</sup>	5	2,5	1	1
DSM20465					

A baixa temperatura, por exemplo, à temperatura ambiente de uma adega de cervejeira (5 °C), existe uma redução mínima de 5 potências da população de bactérias a concentrações de 0,05 a 0,1% dentro dos 2 a 5 minutos. À temperatura ambiente o tempo reduz-se a 1 - 5 minutos.

A informação contida neste documento, corresponde aos nossos conhecimentos e experiências actuais. Não é legalmente autorizado fazer uso da conveniência, ou seja, devido a numerosos parâmetros que podem influenciar o uso dos nossos produtos, não exonera o usuário de responsabilidades ao fazer uso da conveniência dos produtos e do não cumprimento das correspondentes medidas de segurança que devem ser tomadas. Além disso, deverá ser evitada qualquer possível infracção de direito de patentes.

Ficha técnica (30.04.2004)

Ecolab Hispano Portuguesa S.A. (Suc. Portugal)  
Estrada do Outeiro da Palma  
Lote 11, 3.º - A/B/C - Abóboda  
2785-521 SÃO DOMINGOS DE RANA  
Tel.: 214 480 750 Fax: 214 480 788  
www.ecolab.com

5

**ECOLAB**  
Food & Beverage Division

# ECOLAB®

## P3-stabicip® ABF

"WETTING AGENT"

### Descrição

Aditivo específico com excelentes propriedades humectantes para aplicação nos processos de "aseptic filling" nas indústrias de alimentação e bebidas

### Características

- Excelente humectação em superfícies hidrofóbicas
- Preventivo de espuma
- Excelente capacidade de redução da tensão superficial aumentado a eficácia do enxaguamento nas superfícies tratadas.
- Suporta a eficácia antimicrobiológica do desinfetante

### Propriedades

Aspecto:	Líquido amarelado (*)
Armazenamento:	0 °C a 30 °C.
Solubilidade:	Miscível com água em todas as proporções a 20 °C.
Densidade:	0,98– 1,02 g/cm <sup>3</sup> . (*)
Índice de refração:	1,371 -1,383(*)
Conteúdo P:	0,22%.
Conteúdo N:	0,00%.
Flash point:	>100°C

(\*) Parâmetros sujeitos ao controlo de qualidade

### Compatibilidade\*)

P3-stabicip ABF é compatível com:

**Metais:** Aços austeníticos (CrNi) (Qualidade pelo menos DIN 1.4301 = AISE 304)

**Plástico:** PE; PP, PVC duro, PVDF, PTFE

**Vedantes:** Viton B, EPDM

\*) A compatibilidade com os materiais pode depender do desinfetante utilizado. Por favor siga as instruções/recomendações contidas nesta ficha técnica.

## Aplicação

O **P3-stabicip ABF** é utilizado como agente humectante nos processos de "aseptic bottle filling" a frio. Por este motivo é utilizado em combinação com **P3-oxonia Active**, **P3-oxonia Active 150** ou **P3-oxysan ZS**

**P3-stabicip ABF** permite uma excelente e homogênea capacidade humectante quando utilizado em especial nas superfícies de plástico e previne ou reduz substancialmente o efeito de espuma, suportando as propriedades desinfectantes do **P3-oxonia Active**, **P3-oxonia Active 150** ou **P3-oxysan ZS**

Concentração: 0,01 a 0,1% **P3-sabicip ABF**

Temperatura: ambiente ou até 60°C (dependendo do processo utilizado ou procedimentos específicos).

A concentração necessária depende das características da superfície (tipo de material versus propriedades hidrofóbicas) e também na necessária estabilidade da acção humectante. A concentração tem de ser adaptada às condições específicas.

### Indicações importantes!

Efluentes, contendo químicos, apenas podem ser descarregados em acordo com a legislação local.

Efluentes contendo químicos só podem ser descarregados na estação de tratamento biológico após passagem pelo tanque tampão de neutralização do pH

Quando descarregar efluentes contendo químicos com efeito poluidor, é fundamental prestar atenção á toxicidade das bactérias dessa água. Isto é especialmente importante quando estamos a lidar com efluentes que contém agentes biocidas e estações de tratamento anaeróbico

Em caso de dúvida por favor consulte os nossos serviços técnicos

## Controlo da Concentração

Na prática a determinação da concentração diluída de **P3-stabicip ABF** é obtida através da medição do volume indicado no **set point** da bomba de envio. Com este valor pode-se calcular a concentração utilizada no momento. (Bomba proporcional)

Outro método para a determinação do **P3-stabicip ABF** é a utilização do fotómetro Dr Lang com o kit de teste LCK333



- Diluir a solução de aplicação a 1:10 (recomenda-se: 50 ml de solução em 500 ml total). Agitar bem.
- Dosear 2 ml da solução diluída no kit
- Agitar durante 2 minutos
- Parar a agitação. Esperar até existir separação total das 2 fases do kit (aprox: 2 a 3 minutos)
- Inserir o kit no fotómetro e registrar o valor de leitura.
- Cálculo: Valor indicado no fotómetro x 60 = mg/l (ppm) **P3-stabicip ABF**, na solução mãe utilizada em linha

#### **P3-sistema**

Para o doseamento de **P3-stabicip ABF** recomendamos as nossas bombas **P3-elados EMP**. A pedido podem ser fornecidas Fichas técnicas dos equipamentos.

#### **Segurança**

O **P3-stabicip ABF** está classificado como irritante (símbolo Xi)

Ficha de dados de segurança disponível a pedido no nosso serviço de atendimento. Tel: 21-448.07.50.

A informação contida neste documento corresponde aos nossos conhecimentos e experiência actuais e descreve as características técnicas para o uso ordinário de P3-sabillon plus. Não é legalmente autorizado fazer uso da conveniência, ou seja, devido a numerosos parâmetros que podem influenciar o uso dos nossos produtos, não exonera o usuário de responsabilidades ao fazer uso da conveniência dos produtos e do não cumprimento das correspondentes medidas de segurança que devem ser tomadas. Além disso, deverá ser evitada qualquer possível infracção de direitos de patentes.

Ficha técnica (Versão 07-07-2008)

Ecolab Hispano Portuguesa S.A. (Suc. Portugal)  
Estrada do Outeiro de Polima  
Lote 11, 3.ª - A/B/C - Abóboda  
2785-521 SÃO DOMINGOS DE RANA  
Tel.: 214 480 750 Fax: 214 480 788  
[www.ecolab.com](http://www.ecolab.com)

**ECOLAB**  
Food & Beverage Division

**Anexo VIII – Exemplo aviso PPRO na L05C**



**SEGURANÇA ALIMENTAR**

PPRO – Plano de Pré-Requisitos Operacional	
Linha 5C (Refrigerantes)	
ETAPA DO PROCESSO:	ESTERILIZAÇÃO E ENXAGUAMENTO DE GARRAFAS E CÁPSULAS
PERIGO: Microbiológico	Contaminação microbiológica do produto (patogénicos), por descontaminação não eficaz de cápsulas / garrafas
Causa:	Parâmetros de APA abaixo do limite; injetores obstruídos ou mal direcionados
Medida preventiva:	Concentração de APA entre 1400 a 1800 ppm
Vigilância:	Titulação manual APA
Resp. Vigilância:	Operador de Enchedora
Limite Crítico:	1000 ppm
Frequência:	Por turno
Resp. análise / registos no SAP:	Operador de Enchedora
EM CASO DE FALHA - MEDIDAS E AÇÕES CORRETIVAS	
MEDIDAS E AÇÕES A TOMAR	QUEM
Correção: Parar a Linha e corrigir a concentração (deixar a bomba estabilizar)	Operador  Packaging Coordinator
Ação Corretiva: Abertura de nota QM	
Informação ao Coordenador da Equipa de Seg. Alimentar	